

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12	Основы формирования цифровой модели местности

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.г.н., доцент	Бузякова И.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Инженерных изысканий и геоэкологии»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 8 от 28.03.2024 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы формирования цифровой модели местности» является формирование компетенций обучающегося в области подготовки цифровой модели местности, используемой для градостроительного проектирования и ведения 3D кадастра.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1.Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение разработки градостроительной документации и сопутствующих исследований	ПК-1.1 Выбор инструментов, средств, методов поиска и систематизации исходных данных для подготовки документов территориального планирования, градостроительного зонирования, нормативов градостроительного проектирования и документации по планировке территорий, в том числе результатов ранее проведенных инженерных изысканий
	ПК 1.2 Сбор и обработка исходных данных для подготовки документов территориального планирования, градостроительного зонирования, нормативов градостроительного проектирования и документации по планировке территорий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор инструментов, средств, методов поиска и систематизации исходных данных для подготовки документов территориального планирования, градостроительного зонирования, нормативов градостроительного проектирования и документации по планировке территорий, в том числе результатов ранее проведенных инженерных изысканий	Знает основные понятия и определения о трехмерном моделировании, 3D визуализации объектов местности средствами компьютерной графики и геоинформационных систем Знает понятия цифровых моделей местности и других объектов и сущность технологических процессов по их созданию Имеет навыки (начального уровня) выбора надлежащих инструментов, средств, методов и их применения в части формирования цифровой модели местности (с акцентом на застроенные и застраиваемые территории)
ПК 1.2 Сбор и обработка исходных данных для подготовки документов территориального планирования, градостроительного зонирования, нормативов градостроительного проектирования и документации по планировке территорий	Знает процедуры сбора и обработки исходных данных для последующего выбора надлежащих инструментов, средств, методов и их применения в части формирования цифровой модели местности Имеет навыки (начального уровня) практического использования надлежащих инструментов, средств, методов в части формирования цифровой модели местности (с

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>акцентом на застроенные и застраиваемые территории) Имеет навыки (начального уровня) использования цифровых моделей местности при решении геопространственных прикладных задач Имеет навыки (начального уровня) создания и редактирования цифровых моделей местности и других объектов по картографическим материалам и по результатам наземной фотограмметрической съемке и лазерному сканированию, имеющих значения при моделировании и интерпретации результатов изучения природных ресурсов</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Основы трёхмерного моделирования в интересах землеустройства и	7			2	2		97	27	Контрольная работа р. 1-5; Контрольное задание КОП

	кадастров								р.1-5;	
2	Теория и методы построения цифровой модели местности и измерительной трехмерной модели	7	2		2	2			Расчётно-графическая работа р.5	
3	Программные средства и технико-аппаратная база для построения трехмерных моделей местности	7	2		4	4				
4	Технологии создания измерительных трёхмерных моделей местности	7	2		4	4				
5	Трёхмерное отображение цифровой модели местности и пространственное моделирование в геоинформационных системах	7	2		4	4				
	Итого:		8		16	16		77	27	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
2	Теория и методы построения цифровой модели местности и измерительной трехмерной модели	Сущность и определение измерительной трехмерной модели и реалистичной измерительной 3D модели. Методы и средства сбора информации для построения цифровой модели местности (ЦММ) и реалистичной измерительной 3D модели застроенных и застраиваемых территорий. Математические модели, описывающие рельеф (цифровые модели рельефа – ЦМР). Способы трехмерного изображения рельефа в традиционной и цифровой картографии. Исходные данные, используемые при создании 3D моделей. Модели трехмерных структур геоданных. Форматы геоданных: виды, структура. Интерполяционные модели: глобальная и локальная интерполяции, аппроксимационные методы интерполяции. Методы моделирования статистических поверхностей:

		обратных взвешенных расстояний (ОВР); сплайнов; кригинга; выявления тренда. Представление поверхностей при помощи регулярной сети высот (GRID). Оценка качества и точности построения ЦМР. Точность построения измерительных 3D моделей и определения пространственных координат объектов по цифровой измерительной 3D модели.
3	Программные средства и технико-аппаратная база для построения трехмерных моделей местности	Программные средства, технико-аппаратная база для построения трехмерных моделей местности застроенных и застраиваемых территорий при трехмерном моделировании. Основные функции и возможности программ 3D моделирования, классификация программных продуктов. Обзор современных релевантных программных продуктов для создания трехмерных моделей местности. Программно-технологические комплексы для обработки материалов аэрокосмических съемок для построения 3D моделей местности. Технологии 3D печати.
4	Технологии создания измерительных трёхмерных моделей местности	Обобщённая технологическая схема создания ЦММ и крупных инженерных сооружений по различным типам исходных данных. Технология создания 3D моделей местности по картографическим материалам. Схема обработки данных лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки для построения измерительных реалистичных 3D моделей объектов местности. Схема технологии создания ЦММ по материалам аэро- и космических съемок. Технологическая схема получения 3D моделей по материалам аэрофотосъемки в цифровой фотограмметрической станции и AutoCAD. Классификация технологий построения 3D моделей по степени автоматизации процессов. Технология автоматического построения 3D моделей местности по материалам аэрофотосъемки, полученным с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Технология создания трехмерных моделей объектов местности в ГИС «Панорама». Примеры реализованных проектов трёхмерных моделей местности (застроенных и застраиваемых территорий, населённых пунктов, крупных инженерных сооружений <i>etc.</i>). Инфографика. Технология моделирования виртуальных 3D экскурсий, 3D туров.
5	Трёхмерное отображение цифровой модели местности и пространственное моделирование в геоинформационных системах	Основные типы и форматы трехмерных данных в ГИС. Правила цифрового описания объектов. Особенности представления трехмерной информации в БД ГИС. Технология сбора, обработки данных по картам и трехмерное моделирование рельефа и объектов местности в ГИС. Методы и способы трехмерного отображения ЦМР в ГИС. Трёхмерный анализ и пространственное моделирование в ГИС для застроенных и застраиваемых территорий. Моделирование характеристик рельефа, автоматическое вычисление морфометрических показателей по ЦМР (крутизна склона, экспозиция склона <i>etc.</i>) в ГИС. Понятие и сущность анализа видимости. Методика работ при определении зоны видимости в точке с учетом рельефа и физических препятствий. Выделение линий тока и границ водосборных бассейнов. Набор инструментов для расширенной обработки растровых

		данных в ГИС MapInfo/ГИС Аксиома/QGIS. Операции анализа растровых и векторных данных в указанных ГИС. Характеристики готовых наборов данных ЦМР и ЦММ открытого и коммерческого типа. Геопорталы готовых наборов данных ЦМР.
--	--	--

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы трёхмерного моделирования в интересах землеустройства и кадастров	Введение в основы трехмерного моделирования в картографии.
2	Теория и методы построения цифровой модели местности и измерительной трехмерной модели	Распознавание способов изображения рельефа на картах.
3	Программные средства и технико-аппаратная база для построения трехмерных моделей местности	Сбор и обработка информации о рельефе по растровой карте
4	Технологии создания измерительных трехмерных моделей местности	Трехмерное моделирование и визуализация трехмерных моделей объектов местности
5	Трехмерное отображение цифровой модели местности и пространственное моделирование геоинформационных системах	Построение производных карт на основе методов пространственного моделирования ЦММ в ГИС.

4.4 Компьютерные практикумы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Основы трёхмерного моделирования в интересах землеустройства и кадастров	Работа № 1 Создание трехмерной модели рельефа в ГИС "Карта" по оцифрованной карте.
2	Теория и методы построения цифровой модели местности и измерительной трехмерной	Работа № 2 Построение простейших объектов-примитивов. Изучение параметров объектов и методов трансформирования.

	модели	
3	Программные средства и технико-аппаратная база для построения трехмерных моделей местности	Работа № 3 Модификация объектов, использование стека модификаторов.
4	Технологии создания измерительных трёхмерных моделей местности	Работа № 4 Построение трехмерного рельефа местности.
5	Трёхмерное отображение цифровой модели местности и пространственное моделирование в геоинформационных системах	Работа № 5 Моделирование объектов местности.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение расчётно-графической работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы трёхмерного моделирования в интересах землеустройства и кадастров	Основные понятия и определения трехмерного моделирования объектов местности. Классификация и области применения трехмерных моделей. Современное состояние и перспективы развития трехмерного моделирования застроенных и застраиваемых территорий.
2	Теория и методы построения цифровой модели местности и измерительной трехмерной модели	Компьютерное дешифрирование Совместная работа с картой и снимком. Новейшие направления развития и перспективы совершенствования методов обработки материалов дистанционного зондирования.
3	Программные средства и технико-аппаратная база для построения трехмерных моделей местности	Коммерческие и свободно распространяемые ГИС-пакеты QGIS, Wikimapia и др. Свободно распространяемый векторизатор топографических карт Easy Trace.
4	Технологии создания измерительных трёхмерных моделей местности	Интеграция ГИС и глобальной сети Internet. Web-GIS и геосервисы в сети Интернет - новая форма геоинформационных решений. Сервисы Оперативного природной и окружающей среды в

		сети Интернет. Применение геосервисов для оперативного спутникового мониторинга в решении задач землеустройства, кадастра земель, экологии и мониторинга территорий.
5	Трёхмерное отображение цифровой модели местности и пространственное моделирование в геоинформационных системах	Светотеневая отмывка рельефа. Трёхмерная модель ландшафта. «Драпировка» трёхмерной модели космическим снимком и топографической картой. Виртуальные изображения. Открытые веб-картографические сервисы создания и редактирования геоморфологических карт. Геоморфологический блок карт в атласных информационных системах и веб-ГИС

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12.	Основы формирования цифровой модели местности

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные понятия и определения о трехмерном моделировании, 3D визуализации объектов местности средствами компьютерной графики и геоинформационных систем	1-5	Зачет; Контрольное задание по КОП; Контрольная работа; Расчётно-графическая работа
Знает понятия цифровых моделей местности и других объектов и сущность технологических процессов по их созданию	1-5	Зачет; Контрольное задание по КОП;

		Контрольная работа; Расчётно-графическая работа
Имеет навыки (начального уровня) выбора надлежащих инструментов, средств, методов и их применения в части формирования цифровой модели местности (с акцентом на застроенные и застраиваемые территории)	1-5	Зачет; Контрольное задание по КОП; Контрольная работа; Расчётно-графическая работа
Знает процедуры сбора и обработки исходных данных для последующего выбора надлежащих инструментов, средств, методов и их применения в части формирования цифровой модели местности	1-5	Зачет; Контрольное задание по КОП; Контрольная работа; Расчётно-графическая работа П
Имеет навыки (начального уровня) практического использования надлежащих инструментов, средств, методов в части формирования цифровой модели местности (с акцентом на застроенные и застраиваемые территории)	1-5	Контрольное задание по КОП; Контрольная работа; Расчётно-графическая работа
Имеет навыки (начального уровня) использования цифровых моделей местности при решении геопространственных прикладных задач	1-5	Контрольное задание по КОП; Контрольная работа; Расчётно-графическая работа
Имеет навыки (начального уровня) создания и редактирования цифровых моделей местности и других объектов по картографическим материалам и по результатам наземной фотограмметрической съёмке и лазерному сканированию, имеющих значения при моделировании и интерпретации результатов изучения природных ресурсов	1-5	Контрольное задание по КОП; Контрольная работа; Расчётно-графическая работа

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено»

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков

	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 7 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы трёхмерного моделирования в интересах землеустройства и кадастров	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение цифровой модель рельефа. 2. Определение цифровой модель местности. 3. В чем заключается процесс цифрования и что является его результатом? 4. Форма представления и составные части цифровой модели местности. 5. Способы трехмерного изображения рельефа в традиционной картографии. 6. Какие способы изображения рельефа в традиционной картографии применяются в настоящее время? 7. Какие задачи решают с использованием цифровых моделей рельефа?
2	Теория и методы построения цифровой модели местности и измерительной трехмерной модели	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие трехмерная измерительная реалистичная модель местности и других объектов. 2. Понятие 2,5-мерной модели. Отличие от 3D модели. Достоинства и недостатки этих моделей. 3. Отличие цифровой модели рельефа от цифровой модели местности. 4. Источники данных для создания трехмерных измерительных реалистичных моделей местности и других объектов. 5. Перечислите модели трехмерных структур геоданных. 6. По каким данным (материалам) в настоящее время, возможно, создавать высокоточные ЦМР и ЦММ? 7. Как осуществляют контроль точности ЦМР? 8. Перечислите наиболее широко используемые форматы файлов для хранения информации о 3D моделях. 9. Исходные данные для построения ЦМР и требования к ним. 10. Перечислите методы построения ЦМР и ЦММ.

		<p>11. Опишите сущность методов интерполяции: обратно взвешенных расстояний, сплайнов; кригинга; выявления тренда.</p> <p>12. Обратите внимание, что поверхность кригинга не всегда соответствует исходным значениям в точках. Чем это может быть обусловлено?</p> <p>13. Теория построения нерегулярной триангуляционной сети.</p> <p>14. Опишите суть и отличия растровой и триангуляционной моделей рельефа.</p> <p>15. Какими факторами обусловлена точность построения 3D моделей?</p>
3	Программные средства и технико-аппаратная база для построения трехмерных моделей местности	<p>1. Классификация программных продуктов для трехмерного моделирования.</p> <p>2. Приведите примеры геоинформационных программных продуктов с функциями трехмерного моделирования российского производства.</p> <p>3. Перечислите основные функции и возможности 3D программ компьютерной графики.</p> <p>4. Перечислите основные функции и возможности 3D ГИС.</p> <p>5. Опишите состав типового программно-технологического комплексов, обеспечивающего обработку материалов аэрокосмических съемок по созданию ЦМР, измерительных 3D моделей местности и других объектов.</p> <p>6. Перечислите устройства, которые позволяют зрительно наблюдать 3D модели местности и других объектов, а также частично погрузиться в мир виртуальной реальности.</p> <p>7. Технологии 3D печати.</p>
4	Технологии создания измерительных трёхмерных моделей местности	<p>1. Методика сбора данных по топографической карте для построения цифровой модели рельефа.</p> <p>2. Перечислите достоинства и недостатки технологии создания измерительных 3D моделей по картографическим материалам.</p> <p>3. Перечислите этапы технологии создания ЦМР и реалистичных 3D моделей объектов по материалам аэро- и космических съемок.</p> <p>4. Классификация технологий построения измерительных 3D моделей по степени автоматизации процессов.</p> <p>5. Перечислите достоинства и недостатки современной технологии автоматического построения 3D моделей местности по материалам аэрофотосъемки, полученным с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).</p> <p>6. Приведите примеры реализованных проектов трёхмерных моделей городов, крупных инженерных сооружений и др.</p> <p>7. Сущность инфографики.</p> <p>8. Технология моделирования виртуальных 3D-</p>

		экскурсий.
5	Трёхмерное отображение цифровой модели местности и пространственное моделирование в геоинформационных системах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности представления трехмерной информации в БД ГИС. 2. Перечислите основные методы и способы трехмерного отображения ЦМР в ГИС. 3. Каким эффектом обладает параметр преувеличения вертикального масштаба применительно к цифровой модели рельефа? Меняет ли этот параметр сами цифровые данные о высотах? 4. Опишите сущность понятия измерительная реалистичная 3D видеосцена. 5. Какие тематические карты можно быстро создавать на основе ЦМР? 6. Какие задачи, решают с применением измерительных реалистичных 3D видеосцен с использованием 3D ГИС? 7. Гидрологический анализ ЦМР и его принципы. 8. Что такое область видимости? 9. Какие задачи можно решать, применяя анализ зоны видимости? 10. Перечислите операции анализа растровых и векторных данных реализованных в ПП.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа;
- Контрольное задание по КОП;
- Расчётно-графическая работа.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема контрольной работы: «Основы формирования цифровой модели местности»

Перечень типовых вопросов для контрольной работы:

1. Основные понятия и определения трехмерного моделирования объектов местности. Современное состояние и перспективы развития трехмерного моделирования.
2. Способы трехмерного изображения местности в традиционной картографии.
3. Понятия цифровые модели рельефа (ЦМР), цифровые модели местности (ЦММ) и цифровые модели объектов. Отличие цифровой модели рельефа от цифровой модели местности.
4. Определения цифровая и электронная карта. Требования к цифровой карте.
5. Определение трехмерная измерительная модель местности.

Классификация и области применения трехмерных измерительных моделей.

6. Методы и средства сбора информации о местности для создания ЦМР, ЦММ и 3D моделей.
7. Структура представления данных для описания ЦММ и ЦМР.
8. Модели трехмерных структур геоданных. Требования к топологическим свойствам векторных данных. Форматы файлов для хранения и работы с информацией о 3D моделях.
9. Составные элементы цифровой реалистичной измерительной 3D модели местности. Информационные свойства трехмерных моделей местности.
10. Требования к точности исходных данных для создания ЦММ и ЦМР.
11. Математические модели, описывающие рельеф.
12. Теория построения ЦМР. Представление поверхности методом нерегулярной триангуляционной сети. Метод Делоне.
13. Теория построения ЦМР. Представление поверхностей способом GRID.
14. Методы интерполяции высот при восстановлении трехмерной модели. Преимущества и недостатки методов интерполяции.
15. Оценка качества и точности построения ЦМР.
16. Факторы, влияющие на точность построения трехмерной измерительной цифровой модели местности.
17. Масштабы и точность трехмерной измерительной модели местности. Определения. Оценка качества построения измерительных 3D моделей.
18. Классификация программных продуктов для трехмерного моделирования.
19. Функциональные возможности 3D ГИС-пакетов. Требования к аппаратной базе.
20. Основные функции и возможности 3D программ компьютерной графики.
21. Программно-технологические комплексы, обеспечивающие обработку материалов аэрокосмических съемок для построения измерительных 3D моделей местности и других объектов. Требования к аппаратной базе.
22. Технологии 3D печати. Общая характеристика программных и аппаратных средств для 3D печати.
23. Общая технологическая схема создания цифровых моделей местности и крупных инженерных сооружений по различным типам исходных данных.
24. Технология создания измерительных 3D моделей местности по картографическим материалам.
25. Схема обработки данных лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки для построения измерительных реалистичных 3D моделей объектов местности.
26. Технологическая схема получения 3D моделей по материалам аэрофотосъемки в цифровой фотограмметрической станции и AutoCAD.
27. Классификация технологий построения 3D моделей по степени автоматизации процессов.
28. Технология построения измерительных 3D моделей местности средствами ГИС Панорама «Карта 2011».
29. Технология автоматического построения 3D моделей местности по материалам аэрофотосъемки, полученным с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).
30. Инфографика. Технология моделирования виртуальных 3D-экскурсий, 3D-туров.
31. Примеры реализованных проектов трёхмерных измерительных моделей местности (городов, крупных инженерных сооружений и др.).
32. Понятие измерительная 3D видеосцена. Виды измерительных 3D видеосцен в зависимости от условий обзора.
33. Отличительные свойства динамических измерительных 3D моделей местности.
34. Способы создания текстур применяемые при 3D моделировании местности и других объектов.
35. Методы трехмерного анализ и пространственного моделирования в ГИС.

36. Получение морфометрических показателей по ЦМР и их картографическое представление (карты крутизны, экспозиций склонов и др.).
37. Технологические вопросы трехмерного моделирования в ГИС MapInfo.
38. Понятие и сущность анализа видимости. Методика работ при определении зоны видимости в точке с учетом рельефа и физических препятствий.
39. Технологические вопросы трехмерного моделирования в ПП 3Ds MAX.
40. Понятие и сущность инфраструктуры пространственных данных. Характеристики готовых наборов данных ЦМР и ЦММ открытого и коммерческого типа. Геопорталы готовых наборов данных ЦМР.

Тема контрольного задания по КОП: «Основы формирования цифровой модели местности»

Перечень типовых вопросов для контрольного задания по КОП:

1. Цифровые модели рельефа (ЦМР), цифровые модели местности (ЦММ) и цифровые модели объектов. Основные понятия. Отличие цифровой модели рельефа от цифровой модели местности.
2. Определение и разновидности трехмерной модели местности. Способы трехмерного изображения рельефа в традиционной картографии.
3. Понятие 2,5-мерной модели. Отличие от 3D модели. Достоинства и недостатки этих моделей.
4. Сферы практического применения трехмерных моделей.
5. Методы и средства сбора информации о местности для создания ЦМР, ЦММ и измерительных реалистичных 3D моделей местности.
6. Преимущества и недостатки методов сбора информации для построения трехмерной модели местности.
7. Структура представления данных для описания ЦММ и ЦМР.
8. Составные элементы цифровой реалистичной измерительной 3D модели местности.
9. Информационные свойства трехмерных моделей местности.
10. Требования к точности исходных данных для создания ЦММ и ЦМР.
11. Виды математической модели, применяемые для описания рельефа.
12. Основные интерполяционные и аппроксимационные модели для восстановления трехмерной модели.
13. Методы интерполяции высот при восстановлении трехмерной модели. Преимущества и недостатки методов интерполяции.
14. Сущность метода нерегулярной сети треугольников (TIN), триангуляция Делоне.
15. Представление поверхностей способом – регулярная сеть высот (GRID).
16. Масштабы и точность трехмерной модели местности. Определения. Оценка качества построения трехмерных измерительных моделей.
17. Факторы, влияющие на точность построения трехмерной измерительной цифровой модели местности.
18. ГИС-пакеты обладающие функциями трехмерного моделирования местности и других объектов.
19. Программные продукты для создания трехмерных моделей объектов.
20. Программно-технологические комплексы, обеспечивающие обработку материалов аэрокосмических съемок для построения ЦМР и измерительных 3D моделей местности и других объектов.
21. Технология 3D печати.
22. Технологии создания трёхмерных измерительных моделей местности. Технологические схемы создания измерительных 3D моделей местности и других

объектов по различным типам исходных данных (по материалам: картографическим, аэрофотосъемки, космосъемки и лазерного сканирования).

23. Технология построения 3D моделей местности средствами ГИС Панорама «Карта 2011».

24. Примеры реализованных проектов трёхмерных измерительных моделей местности (городов, крупных инженерных сооружений и др.).

25. Преимущества и недостатки измерительных реалистичных 3D моделей и реалистичных 3D моделей.

26. Понятие измерительная 3D видеосцена. Какие модели содержит трёхмерная видеосцена? Виды 3D моделей (видеосцен) в зависимости от условий обзора.

27. Способы создания текстур применяемые при 3D моделировании местности и других объектов.

28. Отличительные свойства динамических трёхмерных моделей местности.

29. Задачи, решаемые по измерительным трёхмерным цифровым моделям местности и других объектов с использованием 3D ГИС.

30. Технологические вопросы трёхмерного моделирования в ГИС.

31. Получение морфометрических показателей по ЦМР и их картографическое представление (карты крутизны, экспозиций склонов и др.).

32. Основные факторы, влияющие на точность получения морфометрических показателей по цифровой модели рельефа.

Расчётно-графическая работа

Типовые задачи для расчётно-графической работы

1. Подготовка картографического материала: технологии и особенности подготовки картографического материала для последующего использования в качестве растровой подложки;

- импорт в программу фрагментов плана карты);
- привязка и трансформация фрагментов;
- создание контуров видимости;
- сохранение результатов в нужном формате.

2. Пользовательский интерфейс. Загрузка растровой подложки: ознакомление с интерфейсом программы, технологией загрузки растрового картографического материала для его последующего использования.

- типы меню;
- панели инструментов;
- графическая область;
- строка состояния;
- слои;

3. Создание цифровой модели рельефа на основе картографического материала: технологии и особенности создания цифровой модели рельефа.

- создание основных точек для построения ЦМР;
- создание структурных линий для оцифровки горизонталей;
- создание поверхности;
- редактирование поверхности.

4. Создание цифровой модели ситуации: множество элементов ситуации, представленное в виде условных знаков, которыми отображается на картах и планах разнообразная топографическая информация.

- создание нового слоя;
- создание линейных объектов ситуации;
- создание площадных объектов ситуации;
- создание точечных условных знаков;

– нанесение текста.

5. Оформление и вывод чертежа цифровой модели местности: технологии оформления и вывода чертежа цифровой модели местности в системе.

Результат: цифровая модель местности.

Перечень типовых вопросов для расчетно-графической работы.

1. Что такое растр?
2. Что такое абсолютная и относительная опорные точки?
3. Как производится «привязка» проекта к системе координат?
4. Для чего необходима трансформация карты?
5. Какие файлы образуются в результате работы в программе?
6. Какая информация отображается в графической области?
7. Как вызываются команды на панелях инструментов?
8. Как производится создание и редактирование точек?
9. Как оцифровываются горизонталы?
10. Какие Вы знаете методы корректировки поверхности, построенной программой?
11. Какие ошибки можно исправить введением дополнительных точек?
12. Какие ошибки можно исправить построением дополнительной структурной линии?
13. Как создать новый проект?
14. Как создать новый слой и сделать его активным?
15. Что такое линейный объект? Приведите примеры линейных объектов.
16. Что такое площадной объект? Приведите примеры площадных объектов.
17. Что такое точечный объект? Приведите примеры точечных объектов.
18. Как производится нанесение текста при создании цифровой модели ситуации?
19. В соответствии с какими нормативными документами производится оформление чертежей?
20. Что такое *Шаблон чертежа*?
21. В какой формат возможен экспорт чертежа?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится зачета в 7-м семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора технологий целеполагания для постановки целей личностного развития и профессионального роста	Не может выбрать технологии целеполагания для постановки целей личностного развития и профессионального роста	Может выбрать технологии целеполагания для постановки целей личностного развития и профессионального роста
Навыки оценки рынка труда и образовательных услуг	Не может дать оценку особенностям рынка труда и образовательных услуг	Может дать оценку особенностям рынка труда и образовательных услуг
Навыки использования техник самоорганизации для эффективной реализации учебной деятельности	Не имеет навыков использования техник самоорганизации для эффективной реализации учебной деятельности	Имеет навыки использования техник самоорганизации для эффективной реализации учебной деятельности
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12.	Основы формирования цифровой модели местности

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Геоинформационные системы : лабораторный практикум / . — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 159 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75569.html
2	Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учебное пособие для вузов / Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н.. — Москва : Академический Проект, 2015. — 350 с. — ISBN 978-5-8291-0602-7. — Текст : электронный	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60288.html
3	Зольников, И. Д. Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебно-методическое пособие / И. Д. Зольников, Н. В. Глушкова. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-4437-1498-1.	https://www.iprbookshop.ru/134567.html
4	Жуковский, О. И. Геоинформационные системы : учебное пособие / О. И. Жуковский. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. — ISBN 978-5-4332-0194-1.	https://www.iprbookshop.ru/72081.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12.	Основы формирования цифровой модели местности

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12.	Основы формирования цифровой модели местности

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
АУД 219 УЛК Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	К-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
АУД. 418 «Г» УЛБ Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	К-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Ауд. 419 «Г» УЛБ Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	К-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)"

<p>АУД 214 УЛК Лаборатория информационных систем и технологий. Компьютерный класс для проведения компьютерных практикумов и занятий в форме практической подготовки</p>	<p>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся Компьютер /Тип№ 3 (12 шт.) Учебно-лабораторный стенд ""Локальные компьютерные сети LAN-CISCO-C"" Модель: LAN (3 шт.) Экран проекционный(Projecta Elpro E1) Монитор Philips 243V7QDSB 23.8""(12 шт) Системный блок тип 1 3 Logic Lime i7 9700/32Gb/1TB/500W (12 шт)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LibreOffice (ПО О предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Pilot-ICE [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", №б\н от 01.07.2019) Renga Structure [19] (ООО ""РЕНГА СОФТВЭА"", №б\н от 01.07.2019)</p>
<p>Ауд. 605 «Г» УЛБ Компьютерный класс для проведения компьютерных практикумов и занятий в форме практической подготовки</p>	<p>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся Компьютер /Тип № 2 (11 шт.) Монитор Монитор Acer A1 2416 МФУ тип № 1 (2 шт.) Плоттер Тип №1 (2 шт.) Принтер HP LaserJet P2015 Принтер Тип № 2 Экран 200*200</p>	<p>2ГИС (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Google Earth (Свободно распространяемое ПО на условиях открытой лицензии) QGIS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) TestTurn (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Автоматизированная ГИС Аксиома (ПО предоставляется бесплатно)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

		<p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p>
<p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ- Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p>
<p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p>