

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель ОПОП ВО
доцент М.Г. Мустафин**

**Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И
СООРУЖЕНИЙ***

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.01 Прикладная геодезия
Специализация:	Инженерная геодезия
Квалификация выпускника:	Инженер-геодезист
Форма обучения:	очная
Составители:	доцент Вальков В.А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Информационное моделирование зданий и сооружений» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.01 Прикладная геодезия», утвержденного приказом Минобрнауки России № 944 от 11.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.01 Прикладная геодезия» специализация «Инженерная геодезия».

Составители _____ к.т.н., доцент Вальков В.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерной геодезии от 29.01.2021 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., профессор Мустафин М.Г.

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов производственно-технологических и организационно-управленческих навыков по формированию и использованию информационных моделей зданий и сооружений.

Задачами дисциплины являются:

- изучение принципов информационного моделирования зданий и сооружений;
- формирование навыков использования геодезических методов для сопровождения работ по информационному моделированию инженерных объектов;
- изучение структуры и особенностей программного обеспечения по информационному моделированию инженерных объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Информационное моделирование зданий и сооружений» относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.01 Прикладная геодезия» и изучается в 7 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Информационное моделирование зданий и сооружений» являются «Геодезия», «Прикладная геодезия», «Системы автоматизированного проектирования в геодезии».

Дисциплина «Информационное моделирование зданий и сооружений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Компьютерные технологии моделирования геодезических сетей», «Инженерно-геодезические изыскания».

Особенностью преподавания дисциплины является более глубокое рассмотрение вопросов применения информационного моделирования на объектах предприятий минерально-сырьевого комплекса.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Информационное моделирование зданий и сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами
Способен к созданию и обновлению карт и планов местности	ПКС-2	ПКС-2.4 Владеет методами применения геоинформационных систем в геодезии
Способен к математической обработке результатов геодезических измерений	ПКС-3	ПКС-3.1 Владеет навыками разработки алгоритмов, программ и методик решений инженерно-геодезических задач
		ПКС-3.2 Владеет способами применения различных геодезических методов для решения прикладных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		7
Аудиторная работа, в том числе:	51	51
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	21	21
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	7	7
Реферат	-	-
Подготовка к практическим занятиям	14	14
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Подготовка к зачету / дифф. зачету	-	-
Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ) / зачет (З) / экзамен (Э)	-	3
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак. час.	72
	зач. ед.	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Введение в информационное моделирование зданий и сооружений»	11	4	-	-	7
Раздел 2 «Информационное моделирование зданий и сооружений»	61	13	34	-	14
Итого:	72	17	34	-	21

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак. часах
1	Введение в	Стадии жизненного цикла строительного объекта	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	информационное моделирование зданий и сооружений	(инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос). Здания и сооружения. Терминология и классификация (по назначению, по конструкции и материалу стен, по способу устройства, по высоте и т.д.). Градостроительный кодекс РФ. Уникальные объекты. Терминология BIM.	
2	Информационное моделирование зданий и сооружений	Комплексное обследование технического состояния зданий и сооружений. Обследование технического состояния зданий и сооружений. Нормативное, работоспособное, ограниченно-работоспособное, аварийное техническое состояние зданий и сооружений. Объекты исследования при обследовании зданий и сооружений. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений. САПР. Создание чертежей применительно к геодезическим задачам. Трёхмерное моделирование в современных системах компьютерной графики. Виды и классификация трехмерных моделей. Представление материалов геодезических работ в трехмерном виде. Основные задачи, решаемые с применением информационного моделирования. Уровни детализации элементов модели. Нормативно-техническая документация. Спецификация уровней проработки элементов трехмерной модели. Виды геодезических работ и контролируемые параметры при информационном моделировании. Программное обеспечение BIM. Общие сведения о цифровых информационных моделях промышленных объектов.	13
Итого:			17

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Изучение принципов создания информационных моделей средствами программного обеспечения Autodesk (AutoCAD Civil 3D, Revit, Navisworks. Inventor)	34
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне *зачета/экзамена*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. *Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

Раздел 1. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений.

1. Что такое здание?
2. Что такое сооружение?
3. Что такое консервация строительного объекта?
4. Что включает в себя стадия эксплуатации здания или сооружения?
5. Какие виды технического состояния зданий и сооружений существуют?
6. Какие сооружения относятся к уникальным?

Раздел 2. Информационное моделирование зданий и сооружений.

1. Какие основные задачи решаются с применением информационного моделирования?
2. Каковы уровни детализации элементов информационной модели?
3. Какая нормативно-техническая документация по информационному моделированию существует в России?
4. Какие спецификации уровней проработки элементов информационной модели существуют?
5. Какие виды геодезических работ и контролируемые параметры при информационном моделировании выделяют?
6. Какие примеры программного обеспечения BIM известны?

6.2. *Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)*


6.2.1. *Примерный перечень вопросов/заданий к зачету (по дисциплине):*


1. Современные геодезические методы и технологии, используемые в топографо-геодезических работах.
2. Геопространственная информации и способы ее получения.
3. Интерпретация геопространственной информации при производстве топографо-геодезических работ.
4. Современное программное обеспечение, используемое при производстве топографо-геодезических работ.
5. Перечень топографо-геодезических задач, решаемых с помощью современного программного обеспечение.
6. Методы создания топографических карт и планов.
7. Требования к точности и детализации топографических карт и планов.
8. Объектный состав крупномасштабных цифровых топографических планов.
9. Условные знаки, классификатор, правила векторизации и требования к топологии объектов при создании цифровых топографических планов и карт.
10. Последовательность перевода бумажных карт и планов в цифровой вид.
11. Определение САПР.
12. Роль САПР при построении цифровых моделей местности.
13. Классификация САПР по различным признакам.
14. Перечень основных САПР.
15. Перечень программ компании Autodesk.
16. Классификация и структура трехмерных моделей, создаваемых по материалам геодезических съемок.
17. Достоинства и недостатки трехмерных моделей.
18. Основные операции трехмерного моделирования.
19. Информационное моделирование зданий и сооружений (BIM).
20. Преимущества BIM.
21. Понятие местности.
22. Регулярные и нерегулярные ЦМР.
23. Принцип триангуляции Делоне.
24. Роль ЦМР в геодезии.
25. Трехмерные модели городской застройки и инфраструктуры.
26. Цифровые модели зданий и сооружений.
27. Масштабный ряд различных обмерных чертежей.
28. Требования к точности и детализации обмерно-фиксационной документации.
29. Интерактивные модели местности.
30. Последовательность моделирования местности по результатам лидарных съемок.

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант 1


№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Какой из перечисленных программных продуктов относится к категории САПР?	1. Photomod; 2. Credo; 3. Компас 3D; 4. Sapronics.
2.	Какой программный продукт в основном предназначен для проектирования объектов инфраструктуры?	1. AutoCAD Civil 3D; 2. MapInfo Professional; 3. AutoCAD Plant 3D; 4. Credo_dat.
3.	Что означает процесс сканирования карты?	1. Автоматическое формирование изображения в растровом формате; 2. Обработка картографического материала с


№	Вопросы	Варианты ответов
		помощью дигитайзера в результате чего происходит перевод контуров в векторный вид; 3. Перевод карты в векторный вид; 4. Фотографическая съемка бумажной карты.
4.	Какую структуру имеет ячеистая ЦМР?	1. Регулярная; 2. Нерегулярная; 3. На основе триангуляции Делоне; 4. Состоит из ячеек произвольной формы и размера, в каждой из которых определена координата Z.
5.	Что такое внутренние, межобъектные и межслойные отношения ЦТК или ЦММ?	1. Синтаксические отношения; 2. Семантические отношения; 3. Топологические отношения; 4. Иное.
6.	Какой из этих продуктов может быть создан автоматически по данным ВЛС?	1. ЦММ; 2. Топографический план; 3. ЦМР; 4. Цифровая карта.
7.	Как называется верхняя строка экрана, содержащая надписи Файл, Правка, Вид?	1. Графический экран; 2. Зона командных строк; 3. Строка падающих меню; 4. Панель инструментов.
8.	Как вызвать печать файла в САПР AutoCAD?	1. Сочетанием клавиши Ctrl+S; 2. Сочетанием клавиши Ctrl+O; 3. Сочетанием клавиши Ctrl+P; 4. Сочетанием клавиши Ctrl+C.
9.	Как включить/выключить ортогональное перемещение курсора в САПР AutoCAD?	1. Клавишей F9; 2. Клавишей F7; 3. Клавишей F8; 4. Клавишей F10.
10.	Как вызвать справочную систему в САПР AutoCAD?	1. Клавишей F9; 2. Клавишей F1; 3. Клавишей F5; 4. Клавишей F3.
11.	Какое расширение имеют шаблоны чертежей AutoCAD?	1. Dwt; 2. Dxf; 3. Dwg; 4. Dws.
12.	Какую команду используют для создания массива объектов в AutoCAD?	 1 2 3 4
13.	Какова предельная точность масштаба 1:50?	1. 1. 5мм; 2. 2. 5см; 3. 3. 0,5мм; 4. 4. 2,5см;
14.	Какая цифровая модель включает набор вершин и ребер?	1. Твердотельная; 2. Поверхностная; 3. Каркасная; 4. Иное.
15.	Представителями какого уровня	1. Нижнего;

№	Вопросы	Варианты ответов
	являются программы AutoCAD и Компас-График?	2. Среднего; 3. Верхнего; 4. Наивысшего.
16.	Для САПР какого уровня характерно поверхностное и твердотельное моделирование в трехмерном пространстве, а также выпуск документации на проектируемые модели?	1. Нижнего; 2. Среднего; 3. Верхнего; 4. Наивысшего.
17.	Наличие каких графических примитивов допускается на цифровых картах и планах?	1. Блок, полилиния, сплайн и текст; 2. Блок, точка, полилиния, штриховка, сплайн и текст; 3. Полилиния, штриховка и текст; 4. Блок, полилиния, штриховка и текст.
18.	Что произойдет при расчленении круга в программе Autodesk AutoCAD 2016?	1. Он останется без изменения; 2. Он преобразуется в полилинию; 3. Он преобразуется в набор отрезков; 4. Он преобразуется в набор блоков.
19.	Какие размеры сторон имеет формат A0?	1. 841 x 1189 мм; 2. 594 x 841 мм; 3. 420 x 594 мм; 4. 297 x 420 мм.
20.	Какая операция в САПР Autodesk AutoCAD вызывается данной командой  ?	1. Вычитание твердых тел; 2. Пересечение твердых тел; 3. Объединение твердых тел; 4. Трансформация твердых тел.

Вариант 2

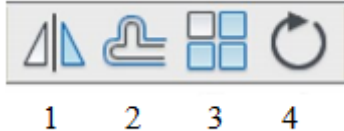
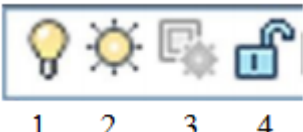
№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Какой из перечисленных программных продуктов наиболее приспособлен для трехмерного моделирования?	1. Photomod; 2. Credo; 3. ReCap; 4. AutoCAD.
2.	Какая программа предназначена для проектирования и управления объектами промышленности?	1. MapInfo Professional; 2. Intergraph SmartPlant; 3. Microstation; 4. Autodesk AutoCAD Civil 3D
3.	Какой из пунктов наиболее соотносится с понятием электронные карты?	1. Карты, созданные либо визуализированные с использованием компьютерной технологии; 2. Карты, созданные с помощью аэрофотометодов механическим способом; 3. То же самое, что и цифровые карты; 4. Карты в векторном виде.
4.	Что такое растровая модель данных (в приложении к ЦМР)?	1. Регулярная ЦМР; 2. Нерегулярная ЦМР; 3. Ортогональное представление о местности; 4. Модель, состоящая из ячеек произвольной формы и размера.
5.	Какое свойство отношений объектов	1. Синтаксические отношения;


№	Вопросы	Варианты ответов
	ЦТК или ЦММ: примыкание объектов друг к другу?	2. Семантические отношения; 3. Топологические отношения; 4. Иное.
6.	Какая предпочтительная организация ЦММ?	1. Векторная нетопологическая; 2. Векторная топологическая; 3. Растровая; 4. В цифровой форме.
7.	Как называется строка, в которой в основном происходит диалог пользователя с системой?	1. Строка заголовка; 2. Строка командной панели инструментов; 3. Командная строка; 4. Строка режимов.
8.	Как закрыть САПР AutoCAD?	1. Сочетанием клавиши Ctrl+S; 2. Сочетанием клавиши Ctrl+O; 3. Сочетанием клавиши Ctrl+W; 4. Сочетанием клавиши Ctrl+Q.
9.	Как включить/выключить отображение сетки чертежа в САПР AutoCAD?	1. Клавишей F9; 2. Клавишей F7; 3. Клавишей F8; 4. Клавишей F10.
10.	Как включить/выключить 3D-привязку в САПР AutoCAD?	1. Клавишей F9; 2. Клавишей F4; 3. Клавишей F5; 4. Клавишей F3.
11.	Какое расширение имеют стандарты оформления чертежей AutoCAD?	1. Dwt 2. Dxf 3. Dwg 4. Dws
12.	Какой инструмент делает элементы слоя невидимыми?	 1 2 3 4
13.	Какова предельная точность масштаба 1:100?	1. 1 мм; 2. 5 см; 3. 0,5 см; 4. 1 см.
14.	Какая цифровая модель представляет собой полный компьютерный дубликат реального объекта?	1. Твердотельная; 2. Поверхностная; 3. Каркасная; 4. Иное.
15.	Представителями какого уровня являются программы SolidWorks и Autodesk Inventor?	1. Нижнего; 2. Среднего; 3. Верхнего; 4. Наивысшего.
16.	Какой российский суперкомпьютер наиболее производительный?	1. Ломоносов; 2. НИЦ «Курчатовский Институт»; 3. Ломоносов-2; 4. Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

№	Вопросы	Варианты ответов
17.	Наличие каких графических примитивов не допускается на цифровых картах и планах?	1. Сплайн; 2. Отрезок; 3. Дуга; 4. Верно все.
18.	Что произойдет при расчленении штриховки в программе Autodesk AutoCAD 2016?	1. Она останется без изменения; 2. Она преобразуется в полилинии; 3. Она преобразуется в набор отрезков; 4. Она преобразуется в набор блоков.
19.	Какие размеры сторон имеет формат A1?	1. 841 x 1189 мм; 2. 594 x 841 мм; 3. 420 x 594 мм; 4. 297 x 420 мм.
20.	Какая операция в САПР Autodesk AutoCAD вызывается данной командой  ?	1. Вычитание твердых тел; 2. Пересечение твердых тел; 3. Объединение твердых тел; 4. Трансформация твердых тел.

Вариант 3

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Какое первое в России законченное технологическое решение и средство фотограмметрического производства, обеспечивающее пользователю полный технологический цикл от фотограмметрической обработки аэрофотосъемки до составления цифровых планов и карт?	1. Photomod; 2. Credo; 3. Компас 3D; 4. AutoCAD.
2.	Какая фирма разработала САПР AutoCAD?	1. Autodesk; 2. Microsoft; 3. Apple; 4. Unix.
3.	Какой из пунктов наиболее соотносится с понятием цифровые карты?	1. Карты, визуализированные с использованием компьютерной технологии; 2. Карты, созданные с помощью аэрофотометодов механическим способом; 3. То же самое, что и электронные карты; 4. Карты в векторном виде.
4.	Что такое TIN-поверхность?	1. Регулярная ЦМР; 2. Нерегулярная ЦМР; 3. ЦМР, построенная на основе данных лазерного сканирования; 4. Состоит из ячеек произвольной формы и размера, в каждой из которых определена координата Z;
5.	Какое свойство представляет пояснительная подпись объекта на ЦТК или ЦММ?	1. Синтаксическое; 2. Семантическое; 3. Топологическое; 4. Межобъектное.
6.	Что составляет аппаратное обеспечение ГИС?	1. Программы и утилиты, позволяющие решать задачи ГИС;

№	Вопросы	Варианты ответов
		2. Машинное (PC) обеспечение ГИС; 3. Компьютер и иные периферийные устройства или приборы, работающие под управлением ГИС; 5. Сканеры, дигитайзеры, принтеры и др.
7.	Как сохранить чертежный файл САПР AutoCAD?	1. Сочетанием клавиши Ctrl+S; 2. Сочетанием клавиши Ctrl+O; 3. Сочетанием клавиши Ctrl+P; 4. Сочетанием клавиши Ctrl+C.
8.	Как включить/выключить командную строку в САПР AutoCAD?	1. Сочетанием клавиши Ctrl+9; 2. Сочетанием клавиши Ctrl+7; 3. Сочетанием клавиши Ctrl+8; 4. Сочетанием клавиши Ctrl+0.
9.	Как включить/выключить объектные привязки в САПР AutoCAD?	1. Клавишей F9; 2. Клавишей F7; 3. Клавишей F5; 4. Клавишей F3.
10.	Какое расширение имеют файлы AutoCAD?	1. Dwt; 2. Dxf; 3. Dwg; 4. Dws.
11.	Какую команду используют для создания подобных объектов с заданным интервалом в AutoCAD?	
12.	Какой инструмент замораживает элементы слоя на текущем видовом экране?	
13.	Какова предельная точность масштаба 1:10000?	1. 10 мм; 2. 10 см; 3. 50 см; 4. 100 см.
14.	Как еще принято называть поверхностное моделирование?	1. Проволочное; 2. Полигональное; 3. Сплошное; 4. Объемное.
15.	Представителями какого уровня являются программа Adams?	1. Нижнего; 2. Среднего; 3. Верхнего; 4. Наивысшего.
16.	Какой величиной описывается производительность мощнейших современных суперкомпьютеров?	1. Гигафлопс; 2. Терафлопс; 3. Петафлопс; 4. Зеттафлопс.
17.	Что из перечисленного прежде всего относится к правилам векторизации?	1. Рабочие единицы чертежа - метры; 2. Использование атрибутов ByLayer и атрибутов для блоков недопустимо; 3. При векторизации планов использовать только те блоки и стили, которые предусмотрены

№	Вопросы	Варианты ответов
		классификатором; 4. Верно все.
18.	Что произойдет при расчленении эллипса в программе Autodesk AutoCAD 2016?	1. Она останется без изменения; 2. Она преобразуется в полилинии; 3. Она преобразуется в набор отрезков; 4. Она преобразуется в набор блоков.
19.	Какие размеры сторон имеет формат А3?	1. 841 x 1189 мм; 2. 594 x 841 мм; 3. 420 x 594 мм; 4. 297 x 420 мм.
20.	Какая операция в САПР Autodesk AutoCAD вызывается данной командой  ?	1. Вычитание твердых тел; 2. Пересечение твердых тел; 3. Объединение твердых тел; 4. Трансформация твердых тел.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Бачурина, С. С. Информационное моделирование : руководство / С. С. Бачурина. — Москва : ДМК Пресс, 2021 — Часть 1 : Цифровой проектный менеджмент полного цикла в градостроительстве. Теория — 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-97060-938-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/241094> (дата обращения: 30.11.2022).

2. Бачурина, С. С. Информационное моделирование / С. С. Бачурина. — Москва : ДМК Пресс, 2021 — Часть 2 : Переход к цифровому проектированию и строительству.

Методология — 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-97060-994-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/241184> (дата обращения: 30.11.2022).

3. 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>

4. Шнайдер, В. А. Информационное моделирование в транспортном строительстве : учебное пособие / В. А. Шнайдер. — Омск : СибАДИ, 2020. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163745> (дата обращения: 30.11.2022).

7.1.2. Дополнительная литература

1. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс : учебник / М. Я. Брынь, Е. С. Богомолова, В. А. Коугия, Б. А. Лёвин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1831-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168805>.

2. Инженерная геодезия и геоинформатика : учебник / под редакцией С. И. Матвеева. — Москва : Академический Проект, 2020. — 484 с. — ISBN 978-5-8291-2982-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132446>.

3. Муромцев Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 464 с.

4. Приемышев А.В. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Приемышев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 196 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Информационное моделирование зданий и сооружений» для студентов направления подготовки 21.05.01: <http://ior.spmi.ru>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>

3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>

4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

9. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.

11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>

12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань», <http://e.lanbook.com/>

13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <https://www.rsl.ru/>
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт». <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий. Специализированное помещение с числом посадочных мест на 50 человек для проведения занятий лекционного типа, оснащенное проекторным оборудованием или электронной доской для визуального представления материалов занятия (текстовых и графических).

Аудитории для проведения практических занятий. Специализированное помещение с числом посадочных мест на 25 человек для проведения практических занятий в рамках объяснения задания, оформления графических материалов, оснащенное проекторным оборудованием или электронной доской для визуального представления материалов занятия (текстовых и графических).

Специализированный геодезический полигон для выполнения практических работ, оснащенный геодезическим оборудованием, и лабораторными установками, необходимыми для выполнения заданий по дисциплине «Геодезия». Полигон оснащен консолями для установки измерительных приборов (30 шт.), нивелирными рейками (20 шт.) и целями для визирования (14 шт.).

Геодезическое оборудование:

Тахеометры Sokkia SET1130R3 (Япония)

Тахеометры Trimble M3 (США)

Роботизированный тахеометр TRIMBLE S8 (1") VISION Robotic (США)

Роботизированный тахеометр с функцией лазерного сканирования TRIMBLE VX Scan (США)

Лазерно-сканирующая система Riegl LMS-Z420i (Австрия)

Лазерно-сканирующая система Z+F IMAGER 5006 (Германия)

GPS-приемники Trimble R8 + контроллеры TSC2 (США)

GPS-приемники Trimble R3 (США)

Цифровые нивелиры Trimble Dini-11 (США)

Лазерные дальнометры Leica Disto

Теодолиты 2Т30, 4Т15, 2Т2 (Россия)

Нивелиры НЗ (Россия)

В учебном процессе используется комплект плакатов по информационному моделированию зданий и сооружений.

8.2. Помещения для самостоятельной работы :

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Standard, Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2012.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office 2007.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5 , Autodesk product, Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office 2007 Standard

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky

Adobe Reader XI (Свободно распространяемое ПО)

Credo DAT 4.1, Credo DAT 4.12 Prof

Civil 3D 2015

AutoCAD 2015

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры инженерной геодезии от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., М.Г. Мустафин
профессор

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры инженерной геодезии от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., М.Г. Мустафин
профессор

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры инженерной геодезии от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., М.Г. Мустафин
профессор

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры инженерной геодезии от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., М.Г. Мустафин
профессор

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры инженерной геодезии от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., М.Г. Мустафин
профессор