

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
21.03.02 Землеустройство и кадастры,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Автоматизация топографо-геодезических работ**

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): Кадастр недвижимости

Форма обучения: Очная

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

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 72156  
Подписал: заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович  
Дата: 26.05.2021

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины Автоматизация топографо-геодезических работ являются методически обоснованное понимание применения правил, методов сбора, обработки, приемов количественных измерений и анализа топографо-геодезических измерений; умение использовать знания современных технологий обработки топографо-геодезических данных.

Освоение дисциплины направлено на формирования у студентов навыков организации и проведения автоматизированной обработки топографо-геодезических измерений, умения проводить комплексный анализ полученных результатов, применения полученных результатов в сопутствующих областях.

Задачи дисциплины «Автоматизация топографо-геодезических работ» включают:

Изучение и освоение современных методов и средств автоматизации технологических процессов топографо-геодезического производства;

Получение знаний в области технологии сбора и обработки топографо-геодезической информации для создания цифровых моделей местности и цифровых карт;

Освоение современных автоматизированных средств обработки топографо-геодезических данных.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-4** - Способен использовать знания современных, в том числе цифровых, технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ.

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

### **Знать:**

современные технологии проведения топографо-геодезических работ, основные направления развития автоматизации этих работ, программных средств обработки топографо-геодезической информации.

### **Уметь:**

выполнять автоматизированную обработку топографо-геодезической

информации с использованием современных программных средств.

**Владеть:**

основными навыками по созданию ЦММ в одном из программных решений.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

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

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	50	50
В том числе:		
Занятия лекционного типа	10	10
Занятия семинарского типа	40	40

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 58 академических часа (ов).

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

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение. Задачи и краткое содержание курса Рассматриваемые вопросы: Задачи и краткое содержание курса Обзор отечественного и зарубежного опыта автоматизации геодезических измерений Векторизация картографического материала
2	Преобразование аналоговой информации в цифровую Рассматриваемые вопросы: Методы векторизации данных; Технологическая схема автоматической векторизации
3	Основные понятия о цифровых моделях местности Рассматриваемые вопросы: Нормативное регулирование ЦММ; Структура и составные элементы ЦММ; Структуры построения ЦМР
4	Автоматизированное составление топографических планов. Метод полевого кодирования Рассматриваемые вопросы: Походы к автоматизации топографических работ Система полевого кодирования объектов Обзор ПО для обработки геодезических данных Понятие о банке данных ЦММ (связь с ГИС) Кодирование точек при топографической съемке Программы для обработки топографо-геодезической информации
5	Основные понятия BIM-технологии Рассматриваемые вопросы: Основы технологии BIM; Нормативные документы, регламентирующие BIM; Уровни проработки моделей; Роли и обязанности участников проектов

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Векторизация картографического материала. Знакомство с интерфейсом ПО Easy Trace Рассматриваемые вопросы: Интерфейс, основные элементы управления программой; Векторный и растровые режимы программы; Работа со слоями в ПО Easy Trace
2	Подготовка растра Рассматриваемые вопросы: Образка изображения; Выравнивание изображения; Цветовая коррекция изображения
3	Создание проекта. Система координат проекта. Привязка растра Рассматриваемые вопросы: Создание проекта;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Трансформирование и привязка растра
4	<p>Выделение черного тематического слоя. Автоматическая векторизация растра</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Преобразование цветового режима растра;  Размытие яркости и усиление резкости;  Выделение тематических слоев;  Отсев по серому, для удаления мелких шумов;  Утоньшение растра;  Автоматическая векторизация растра</p>
5	<p>Фильтрация «мусора». Сшивка разрывов. Оптимизация формы линий. Коррекция топологии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Ручное редактирование векторных данных;  Автоматическая фильтрация линий;  Автоматическая сшивка разрывов;  Распределение векторных объектов по слоям;  Проверка векторных данных с помощью инструмента "Инспектор"</p>
6	<p>Согласование материала и простановка высот горизонталей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Оптимизация формы линий;  Коррекция топологии;  Присвоение высот горизонталям;  Настройка цветового режима отображения высот</p>
7	<p>Экспорт данных векторизации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Экспорт данных в формат .TOP;  Экспорт данных в формат .SHP</p>
8	<p>Обзор пользовательского интерфейса Autodesk Civil 3D. Шаблоны чертежа Civil 3D</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Меню рабочих пространств;  Область инструментов;  Инструментальные палитры и Окно "Панорама";  Параметры чертежа;  Шаблоны Civil 3D, параметры которые они содержат</p>
9	<p>Понятие «объект» в Autodesk Civil 3D. Стили «объектов», точек, меток.</p> <p>Динамическая рабочая среда Autodesk Civil 3D</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Объекты Autocad и Civil 3D;  Стили объектов и стили меток;  Связь между объектами;  Динамическая рабочая среда Civil 3D</p>
10	<p>Импорт исходных данных для построения ЦМР</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Импорт точек - создание пользовательского Формата файлов точек;  Импорт линейных объектов - подключение ГИС-данных (SHP-файлы);  Распределение точек по слоям</p>
11	<p>Построение и редактирование Поверхности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:  Создание объекта Поверхность;</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Добавление данных в Поверхность; Настройка Стилей поверхности; Редактирование поверхности
12	Моделирование рельефа. Добавление данных Гидрографии в поверхность Рассматриваемые вопросы: Создание Характерных линий; Поднятие Характерных линий на поверхность; Добавление берега и дна реки в Поверхность; Построение Быстрого профиля по сечению реки
13	Создание базы данных геодезической съемки Рассматриваемые вопросы: Задание расположения Баз данных; Создание базы съемки; Конвертирование съемки в Файл полевого журнала; Загрузка данных съемки в базу
14	Настройка кодов точек, линий, фигур. Ключи-описатели. Перефиксы фигур Рассматриваемые вопросы: Настройка наборов кодов объектов; Работа с "Ключами описателями"; Интерпретация кодов точек и перефиксов фигур

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	
2	Выполнение курсового проекта.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Курсовой проект выполняется на тему "Создание ЦМР на основе растровых материалов". Каждому студенту выдаются индивидуальные исходные данные, представляющие собой сканированное изображение листа учебной топографической карты в масштабе 1:25000 или 1:50000.

Исходные данные содержатся в ОМ\_Автоматизация топографо-геодезических работ.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Чэпел, Э. AutoCAD® Civil 3D® 2014. Официальный учебный курс : учебное пособие / Э. Чэпел ; перевод	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

	с английского А. В. Снастина, С. П. Ивженко. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 440 с. — ISBN 978-5-97060-103-7	система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/66481">https://e.lanbook.com/book/66481</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дубровский, А. В. Геоинформационные системы: автоматизированное картографирование : учебно-методическое пособие / А. В. Дубровский. — Новосибирск : СГУГиТ, 2021. — 121 с. — ISBN 978-5-907320-82-6	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/222332">https://e.lanbook.com/book/222332</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Комиссаров, А. В. Автоматизированные технологии сбора и обработки пространственных данных : учебник / А. В. Комиссаров. — Новосибирск : СГУГиТ, 2016. — 307 с. — ISBN 978-5-87693-988-3	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157309">https://e.lanbook.com/book/157309</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Учебные модули в электронной библиотеке НТБ МИИТ – <http://library.miit.ru/>

<http://www.credo-dialogue.ru/iuc> - интерактивный учебный центр CREDO

<http://www.credo-dialogue.com/journal.aspx> - Специализированный научно-технический журнал «Автоматизированные технологии изысканий и проектирования»

<http://forums.autodesk.com/t5/autocad-civil-3d-map-3d-i/bd-p/374> - форум Autodesk community, посвященный Civil 3D, MAP 3D и приложениям, связанным с инфраструктурой

<http://docs.autodesk.com/CIV3D/2012/RUS/filesCUG/GUID-05D9F8B4-010B-4242-B96A-0961BE29752-1.htm> - Обучающие ресурсы по AutoCAD Civil 3D

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

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами, а так же программными комплексами Easy Trace (не ниже версии 8.65); Autodesk AutoCAD Civil 3D (не ниже 2018 версии).

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения лабораторных работ: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Core 2 Duo, ОЗУ 8 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

Курсовой проект в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Геодезия,  
геоинформатика и навигация»

С.В. Духин

старший преподаватель кафедры  
«Геодезия, геоинформатика и  
навигация»

А.В. Арестов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова