

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Геоинформационное обеспечение строительства и реконструкции
инфраструктурных объектов**

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Геоинформационные технологии при
проектировании, строительстве и
эксплуатации транспортной инфраструктуры

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: 10.08.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цели дисциплины “Геоинформационное обеспечение строительства и реконструкции инфраструктурных объектов” включают изучение и освоение следующих аспектов:

- Изучение основных понятий и принципов геоинформационного обеспечения, его роли и места в инфраструктурном строительстве и реконструкции.

- Освоение методов сбора, анализа и обработки геопространственных и инфраструктурных данных.

- Изучение основ и методов работы с геоинформационными системами, программным обеспечением и базами данных для обработки геоинформации.

- Овладение навыками пространственного анализа геоданных, моделирования и прогнозирования развития инфраструктуры.

- Получение навыков работы с технической документацией и геоинформацией, а также интеграции геопространственных данных с внешними системами.

- Обучение применению геоинформационного обеспечения на всех этапах реализации инфраструктурных проектов: от планирования и проектирования до эксплуатации и управления объектами инфраструктуры.

Задачи дисциплины “Геоинформационное обеспечение строительства и реконструкции инфраструктурных объектов”:

Изучение основных понятий, принципов и методов геоинформационного обеспечения.

Овладение навыками сбора и обработки геопространственной и инфраструктурной информации.

Изучение основ и методов работы в геоинформационных системах и программном обеспечении.

Приобретение навыков пространственного анализа геоданных и моделирования инфраструктурных объектов.

Получение навыков подготовки технической документации и интеграции геопространственной информации с внешними системами.

Обучение применению геоинформационного обеспечения на различных этапах реализации инфраструктурных проектов от планирования до эксплуатации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-27 - Способен выполнять проектирование строительства, реконструкции и ремонта железных дорог в едином координатно-временном пространстве ВКС.

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

Знать:

- основные понятия, принципы и методы геоинформационного обеспечения;
- методы сбора и обработки геопространственной и инфраструктурной информации;
- основы работы в геоинформационных системах и специализированном программном обеспечении;
- методики пространственного анализа геоданных и моделирования инфраструктурных объектов;
- подходы к подготовке технической документации и интеграции геопространственной информации с внешними системами;
- особенности применения геоинформационного обеспечения на этапах планирования, проектирования, строительства и эксплуатации инфраструктурных объектов.

Уметь:

- собирать и анализировать исходные данные для разработки инфраструктурных проектов;
- работать с геоинформационными системами и специализированным программным обеспечением;
- проводить пространственный анализ геоданных, моделирование и прогнозирование развития инфраструктурных объектов;
- подготавливать техническую документацию с использованием геоинформационных технологий;
- интегрировать геопространственные данные с базами данных и внешними информационными системами;
- применять геоинформационное обеспечение на всех этапах реализации инфраструктурных проектов - от планирования до управления объектами.

Владеть:

- навыками работы с геоинформационными системами и программным обеспечением;

- методами сбора, обработки и анализа геопространственной информации;
- подходами к пространственному анализу геоданных, моделированию и прогнозированию развития инфраструктурных объектов;
- техниками подготовки технической документации с применением геоинформационных технологий;
- инструментами интеграции геопространственных данных с базами данных и другими информационными системами;
- практическими навыками применения геоинформационного обеспечения на разных этапах реализации инфраструктурных проектов, включая планирование, проектирование, строительство и эксплуатацию объектов.

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):	70	70
В том числе:		
Занятия лекционного типа	28	28
Занятия семинарского типа	42	42

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 38 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	Геоинформационное обеспечение жизненного цикла инфраструктурных объектов Рассматриваемые вопросы: - задачи и состав геоинформационного обеспечения строительства и реконструкции; - виды пространственных и атрибутивных данных, используемых на этапах жизненного цикла; - роль единого координатного пространства в управлении данными объекта.
2	Единое координатно-временное пространство и высокоточная координатная система (ВКС) Рассматриваемые вопросы: - понятие ВКС и принципы её построения; - структура координатной основы и опорных пунктов на участке; - требования к точности и стабильности координатной основы для строительства и реконструкции.
3	Координатное обеспечение строительно-монтажных работ Рассматриваемые вопросы: - перенос проектных решений в натуру координатными методами;\n- геодезические разбивочные работы на базе ВКС; - контроль соответствия положения конструкций проектным координатам.
4	Геоинформационные системы инфраструктурных объектов Рассматриваемые вопросы: - организация ГИС объекта строительства/реконструкции; - интеграция данных изысканий, проекта и исполнительных съёмок; - ведение и актуализация пространственной базы данных объекта.
5	Цифровые модели местности и объектов в составе геоинформационного обеспечения Рассматриваемые вопросы: - построение и применение ЦММ участка; - связь цифровых моделей с проектной документацией; - использование моделей при планировании работ.
6	Геодезическое сопровождение реконструкции в условиях эксплуатации Рассматриваемые вопросы: - особенности работ в «окна» и при движении поездов; - координатное обеспечение реконструкции пути и сооружений; - обеспечение безопасности и точности при стеснённых условиях.
7	Контроль геометрии объектов геоинформационными методами Рассматриваемые вопросы: - контролируемые параметры пути и сооружений; - методы координатного контроля и анализа отклонений; - документирование результатов контроля.
8	Среда общих данных и информационное взаимодействие Рассматриваемые вопросы: - организация среды общих данных проекта (CDE);

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- форматы обмена и регламенты информационного взаимодействия; - обеспечение прослеживаемости и качества данных.
9	Нормативно-техническое обеспечение геоинформационных работ Рассматриваемые вопросы: - нормативная база координатного обеспечения строительства; - требования стандартов к точности и оформлению результатов; - распределение ответственности участников.
10	Геоинформационное обеспечение мониторинга при реконструкции Рассматриваемые вопросы: - организация наблюдений за объектом в процессе работ; - выявление деформаций и отклонений по данным мониторинга; - использование результатов для управления работами.
11	Цифровизация геоинформационного обеспечения Рассматриваемые вопросы: - автоматизация сбора, обработки и передачи данных; - применение цифровых сервисов и платформ; - перспективы развития геоинформационного обеспечения.
12	Геоинформационное обеспечение приёмки и сдачи объекта Рассматриваемые вопросы: - формирование исполнительной геоинформационной документации; - проверка соответствия исполнения проекту; - передача данных в эксплуатацию.
13	Проектные решения по геоинформационному обеспечению Рассматриваемые вопросы: - обоснование состава и технологии геоинформационного обеспечения объекта; - выбор средств измерений и программного обеспечения; - планирование работ и ресурсов.
14	Комплексное геоинформационное обеспечение участка реконструкции Рассматриваемые вопросы: - взаимоувязка изысканий, проектирования, строительства и контроля; - формирование единой информационной модели участка; - оценка полноты и качества обеспечения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Анализ состава геоинформационного обеспечения объекта По выданным материалам обучающиеся определяют состав необходимых пространственных и атрибутивных данных для реконструкции участка и составляют схему информационных потоков; результат — схема геоинформационного обеспечения объекта.
2	Построение координатной основы участка в ВКС Обучающиеся проектируют размещение опорных пунктов и параметры координатной основы участка, оценивают требуемую точность; результат — схема и ведомость координатной основы.
3	Перенос проектных решений в натуру По проектным координатам обучающиеся выполняют расчёт разбивочных элементов и моделируют вынос точек в натуру координатным методом; результат — разбивочный чертёж и ведомость выноса.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	Создание ГИС-проекта объекта В ГИС обучающиеся формируют проект участка: подключают картографическую основу, создают слои объектов и атрибутивные таблицы; результат — ГИС-проект участка реконструкции.
5	Интеграция данных изысканий и проекта Обучающиеся импортируют материалы изысканий и проектные данные в единую базу и устраняют расхождения систем координат; результат — согласованный набор пространственных данных.
6	Построение цифровой модели местности участка По данным съёмки обучающиеся строят ЦММ участка и оценивают её точность по контрольным точкам; результат — цифровая модель местности с оценкой точности.
7	Координатный контроль геометрии пути Обучающиеся обрабатывают результаты контрольных измерений геометрии пути и выявляют отклонения от проектных значений; результат — ведомость отклонений и заключение.
8	Контроль геометрии искусственного сооружения По результатам измерений обучающиеся оценивают геометрические параметры сооружения и сравнивают их с допусками; результат — протокол контроля геометрии.
9	Организация среды общих данных проекта Обучающиеся проектируют структуру среды общих данных и регламент обмена для участников; результат — описание CDE и регламент взаимодействия.
10	Мониторинг объекта в процессе реконструкции Обучающиеся разрабатывают программу наблюдений и обрабатывают данные мониторинга деформаций; результат — программа мониторинга и ведомость наблюдений.
11	Формирование исполнительной геоинформационной документации По результатам исполнительных съёмок обучающиеся формируют исполнительную документацию объекта; результат — комплект исполнительной геоинформационной документации.
12	Оценка качества геоинформационных данных Обучающиеся выполняют контроль полноты и точности данных и оформляют заключение о качестве; результат — заключение о качестве геоданных.
13	Цифровые сервисы геоинформационного обеспечения Обучающиеся осваивают передачу и публикацию геоданных через цифровые сервисы; результат — опубликованный набор данных объекта.
14	Обоснование технологии геоинформационного обеспечения Обучающиеся выбирают и обосновывают средства измерений и ПО для обеспечения объекта; результат — технологическая схема с обоснованием.
15	Подготовка проектного решения по обеспечению объекта Обучающиеся разрабатывают проектное решение по геоинформационному обеспечению участка; результат — пояснительная записка с проектным решением.
16	Защита комплексного геоинформационного обеспечения Обучающиеся представляют и обосновывают комплексное обеспечение участка реконструкции; результат — презентация и защита итогового комплекта.
17	Анализ нормативных требований к точности Обучающиеся сопоставляют требования нормативных документов к точности работ с возможностями средств измерений; результат — таблица соответствия требованиям.
18	Актуализация геоданных по результатам работ Обучающиеся обновляют пространственную базу данных объекта по итогам выполненных работ; результат — актуализированная база данных объекта.
19	Анализ информационных потоков объекта Обучающиеся описывают информационные потоки между участниками и выявляют узкие места; результат — схема информационных потоков с предложениями.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
20	Комплексная информационная модель участка Обучающиеся собирают единую информационную модель участка из разнородных данных; результат — сводная информационная модель участка.
21	Оценка эффективности геоинформационного обеспечения Обучающиеся оценивают эффективность принятой технологии обеспечения по заданным показателям; результат — аналитическая записка с выводами.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с учебной литературой и интернет источниками
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Применение геоинформационных систем для планирования и проектирования автомобильных дорог.

Использование геоинформационного обеспечения для управления и эксплуатации транспортной инфраструктуры.

Геоинформационное обеспечение в градостроительном планировании и проектировании.

Анализ и прогнозирование пространственного развития инфраструктуры с использованием геоинформатики.

Интеграция геоинформационных систем и BIM-технологий в строительстве.

Визуализация геопространственных данных в управлении инфраструктурными объектами и системами.

Использование веб-ГИС для удаленного мониторинга и контроля инфраструктурных объектов.

Геоинформатика в обеспечении безопасности и устойчивости инфраструктурных систем.

Применение ГИС-технологий для оптимизации логистических систем в инфраструктурном комплексе.

Пространственный анализ и моделирование в управлении и реконструкции городской инфраструктуры.

Геомаркетинг и анализ геоданных для развития туристической инфраструктуры.

Интеллектуальные геоинформационные системы в управлении энергосистемами.

Использование ГИС-технологий в оптимизации систем водоснабжения и водоотведения.

Геоинформационные системы для обеспечения экологической безопасности инфраструктурных объектов.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Цветков, В. Я. Основы геоинформатики / В. Я. Цветков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 188 с. — ISBN 978-5-507-47062-4.	ЭБС Лань [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/323108 (дата обращения: 10.08.2026)
2	ГИС-технологии в землеустройстве и кадастре : учебное пособие / А. В. Симаков, Т. В. Симакова, Е. П. Евтушкова [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 254 с. — ISBN 978-5-91409-547-2.	ЭБС Лань [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/255965 (дата обращения: 10.08.2026)
3	Нинчуань, С. Алгоритмы ГИС / С. Нинчуань ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-97060-908-8.	ЭБС Лань [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/241019 (дата обращения: 10.08.2026)
4	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.	ЭБС Лань [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/157309 (дата обращения: 10.08.2026)

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

4. <https://overpass-turbo.eu/> - загрузка данных OSM

5. <https://docs.qgis.org/3.22/ru/docs/index.html> - документация QGIS 3.22

6. <https://glovis.usgs.gov/> - американская геологическая служба (доступ к большой коллекции данных ДЗЗ)

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

При осуществлении образовательной деятельности используется следующее программное обеспечение:

1. QGIS
2. Аксиома ГИС
3. КСПД ИЖТ

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

Лекционная аудитория, оснащенная интерактивной доской, проектором и соответствующим компьютерным оборудованием

Компьютерный класс

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

Курсовая работа в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Геодезия, геоинформатика и
навигация»

А.А. Баяндурова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова