

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
08.05.01 Строительство уникальных зданий и
сооружений,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Информационные системы и технологии в дорожном хозяйстве

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

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: 941415
Подписал: проректор Марканич Татьяна Олеговна
Дата: 02.07.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся комплекс теоретических знаний и практических навыков применения информационных систем и технологий в сфере дорожного хозяйства — для повышения эффективности проектирования, строительства, эксплуатации и управления транспортной инфраструктурой.

Задачами освоения дисциплины являются:

- сформировать навыки работы с программным обеспечением для проектирования автомобильных дорог и дорожных сооружений;
- развить умения использовать средства автоматизации для выполнения технологических расчётов (расчёт объёмов земляных масс, оценка несущей способности грунтов, моделирование транспортных потоков и т.д.);
- обучить работе с геоинформационными системами (ГИС) для анализа пространственных данных, мониторинга состояния дорог, планирования ремонтов и реконструкции;
- научить применять цифровые технологии для прогнозирования и оптимизации эксплуатационных затрат, оценки эффективности дорожных мероприятий.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен организовывать и проводить инженерные изыскания для выполнения работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту и ремонту автомобильных дорог и объектов транспортной инфраструктуры с возможностью применения результатов исследований в цифровых моделях;

ПК-2 - Способен организовывать и выполнять работы по подготовке проектной продукции на отдельные узлы и элементы автомобильных дорог и объектов транспортной инфраструктуры, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования и технологий информационного моделирования в строительстве;

ПК-3 - Способен организовывать производственно-техническое и технологическое обеспечение строительства, реконструкции, капитального ремонта, ремонта и содержания автомобильных дорог и объектов транспортной инфраструктуры, в том числе с применением технологий информационного моделирования в строительстве;

ПК-4 - Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию (ремонт и содержание), а также мониторинг технического состояния автомобильных дорог и объектов транспортной инфраструктуры, в том числе в том числе с использованием технологий информационного моделирования в строительстве и искусственного интеллекта.

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

Владеть:

- профессиональными программными обеспечениями для проектирования и моделирования дорожных объектов на уровне уверенного пользователя;
- геоинформационными системами для обработки пространственных данных, построения тематических карт, анализа дорожной сети и прогнозирования нагрузок;
- инструментами интеллектуальных транспортных систем (ИТС) для управления дорожным движением: настройка датчиков, анализ данных о трафике, моделирование сценариев оптимизации транспортных потоков;
- методами работы с системами контроля и учёта финансирования дорожных проектов (например, СКДФ) — формирование отчётности, мониторинг расходования средств, контроль исполнения дорожных программ.

Знать:

- основные типы информационных систем, применяемых в дорожном хозяйстве (ГИС, САПР, ИТС, ERP, СКДФ и др.), их назначение и функциональные возможности;
- принципы работы и сферы применения геоинформационных систем (ГИС) для анализа пространственных данных, мониторинга состояния дорог и планирования ремонтных работ;
- основы работы с программным обеспечением для проектирования автомобильных дорог (AutoCAD, Civil 3D, CREDO и аналоги), включая создание 2D- и 3D-моделей дорожных объектов;
- современные тенденции цифровизации и автоматизации в дорожном хозяйстве: интеллектуальные транспортные системы (ИТС), IoT-технологии, системы фотовидеофиксации, цифровые двойники инфраструктуры.

Уметь:

- создавать и редактировать двухмерные и трёхмерные модели объектов дорожной инфраструктуры (земляное полотно, дорожные одежды, развязки, инженерные коммуникации) с использованием специализированного ПО;
- выполнять технологические расчёты с применением средств автоматизации: расчёт объёмов земляных масс, моделирование транспортных потоков, оценка несущей способности грунтов и т. д;
- анализировать данные о транспортно-эксплуатационном состоянии дорог, полученные с помощью цифровых инструментов (датчики, метеостанции, системы мониторинга), и формировать на их основе отчёты и рекомендации;
- интегрировать данные из различных информационных систем (ГИС, САПР, ИТС) для комплексного управления объектами дорожного хозяйства и принятия управленческих решений.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	40	40
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	24	24

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 32 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	Эволюция информационных технологий и систем в дорожном хозяйстве Краткий обзор развития ИТ в отрасли: от первых автоматизированных систем до современных цифровых решений. Роль цифровизации в повышении эффективности проектирования, строительства и эксплуатации дорог. Примеры успешных кейсов внедрения ИТ.
2	Основные типы информационных систем в дорожном хозяйстве (ГИС, САПР, ИТС, ERP, СКДФ) Классификация и назначение систем. Функциональные возможности и сферы применения: ГИС для пространственного анализа, САПР для проектирования, ИТС для управления трафиком, ERP для учёта ресурсов, СКДФ для контроля финансирования.
3	Геоинформационные системы (ГИС) в дорожном хозяйстве Принципы работы ГИС. Сбор, хранение и анализ пространственных данных. Применение ГИС для мониторинга состояния дорог, планирования ремонтов, оценки нагрузок на сеть. Обзор популярных платформ (ArcGIS, QGIS).
4	Системы автоматизированного проектирования (САПР) для автомобильных дорог Обзор программных комплексов (AutoCAD Civil 3D, CREDO, IndorCAD). Этапы проектирования: создание цифровой модели местности, трассирование, проектирование продольного и поперечного профилей, расчёт объёмов работ.
5	Интеллектуальные транспортные системы (ИТС): принципы и применение Состав и функции ИТС. Технологии сбора данных о трафике (датчики, камеры, IoT). Моделирование и оптимизация транспортных потоков. Примеры внедрения ИТС в городах и на федеральных трассах.
6	Цифровые двойники и BIM-технологии в дорожном строительстве Концепция цифровых двойников. BIM-моделирование для проектирования и эксплуатации дорожной инфраструктуры. Преимущества: синхронизация данных, прогнозирование износа, управление жизненным циклом объекта.
7	Система контроля за использованием средств дорожных фондов (СКДФ) Цели и задачи СКДФ. Нормативно-правовое сопровождение. Работа с модулями системы: планирование, учёт финансирования, отчётность. Перспективы развития СКДФ и интеграция с другими ИС.
8	Перспективные технологии в дорожном хозяйстве: IoT, Big Data, ИИ Применение интернета вещей (IoT) для мониторинга состояния дорог. Анализ больших данных (Big Data) для прогнозирования аварийности и износа. Использование искусственного интеллекта (ИИ) для оптимизации логистики и управления инфраструктурой.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Работа с ГИС системами для построения и анализа дорожной сети освоение интерфейса ГИС-программ (QGIS или ArcGIS); импорт картографических данных и создание цифровой карты участка дороги; нанесение объектов инфраструктуры (перекрёстки, развязки, остановки); выполнение пространственного анализа: расчёт расстояний между объектами, зон видимости, уклонов участков; формирование тематических слоёв (грунты, коммуникации, зоны затопления); экспорт результатов в форматы SHP, KML, DXF; подготовка отчёта с анализом полученных данных и выводами о возможностях ГИС для дорожного хозяйства.
2	Моделирование транспортных потоков в ПО для имитационного моделирования сбор и подготовка исходных данных (интенсивность движения, геометрия перекрёстков, типы транспортных средств); построение модели дорожной сети в PTV VISSIM или Aimsun; настройка параметров движения (скорости, интервалы, режимы светофоров); запуск симуляции и анализ результатов (пропускная способность, задержки, образование заторов); оценка эффективности предложенных мер по оптимизации (изменение режимов светофоров, организация объездов); визуализация результатов моделирования и подготовка рекомендаций по улучшению транспортной ситуации.
3	Автоматизированное проектирование дорожных объектов в САПР изучение интерфейса и основных инструментов САПР (AutoCAD Civil 3D, IndorCAD/Road, CREDO); создание продольного и поперечного профилей дороги с учётом нормативных требований; проектирование дорожной одежды с учётом нагрузок и климатических условий; расчёт объёмов земляных работ и формирование ведомости объёмов; оформление проектной документации (чертежи, спецификации) в соответствии с ГОСТ;
4	Работа с автоматизированной системой управления (АСУ) содержанием дорог вход в систему АСУ и изучение её интерфейса; ввод данных о дефектах дорожного покрытия (трещины, ямы, колеи) с использованием шаблонов; классификация дефектов и присвоение им уровней критичности; формирование плана ремонтных работ на основе анализа данных;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	настройка системы уведомлений о критическом состоянии участков дороги; выгрузка отчётов о техническом состоянии участка и оценка эффективности принятых мер.
5	Интеграция данных из разнородных источников в единую информационную среду импорт данных из ГИС, САПР и баз данных датчиков мониторинга; проверка и преобразование форматов данных, согласование систем координат; устранение несоответствий и дублирования информации; создание сводной модели участка дороги с привязкой к реальным данным; настройка автоматической синхронизации данных между системами; тестирование целостности и актуальности информации, подготовка отчёта о результатах интеграции.
6	Применение технологий IoT для мониторинга состояния дорожных объектов моделирование сети датчиков (температуры, влажности, нагрузки) на участке дороги; настройка каналов передачи данных (MQTT, LoRaWAN) и подключение к облачной платформе (AWS IoT, Azure IoT); визуализация показаний датчиков на цифровой карте; разработка алгоритма автоматического оповещения о критических изменениях (просадки грунта, превышение нагрузки); анализ эффективности IoT-решений для снижения затрат на обслуживание дорог; подготовка рекомендаций по масштабированию IoT-системы на другие объекты.
7	Формирование отчётной документации с использованием информационных систем заполнение базы данных о выполненных работах по содержанию дороги (ремонт, очистка, обслуживание); генерация типовых отчётов (акты осмотра, ведомости дефектов, сметы на ремонт) в специализированном ПО; настройка шаблонов документов с учётом требований ГОСТ и СП; экспорт отчётов в PDF, Excel, XML для передачи в контролирующие органы; проверка соответствия отчётности нормативным требованиям; анализ ошибок и способов их устранения при формировании отчётных документов.
8	Анализ и обработка данных инженерно-геологических изысканий обработка данных изысканий (топография, грунты, гидрология) в специализированном ПО; построение цифровой модели рельефа и расчёт параметров уклонов и водосборных бассейнов; оценка влияния грунтовых условий на проектирование дороги (несущая способность, пучинистость,

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	водонасыщение); выявление потенциально опасных участков (зоны подтопления, оползневые зоны); подготовка рекомендаций по укреплению грунтов и проектированию фундаментов инженерных сооружений; визуализация результатов анализа в виде карт и графиков, оформление отчёта

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Работа с геоинформационными системами (ГИС) для анализа и визуализации дорожной сети Освоение инструментов ГИС (QGIS, ArcGIS, IndorGIS/Road) для построения цифровых карт дорог, нанесения объектов инфраструктуры, выполнения пространственного анализа (расчёт расстояний, зон обслуживания, уклонов).
2	Моделирование транспортных потоков и оптимизация дорожной инфраструктуры в специализированном ПО Задача: использование программ имитационного моделирования (PTV VISSIM, Aimsun) для анализа транспортных потоков на заданном участке. Результат — модель дорожной сети, расчёт пропускной способности перекрёстков, рекомендации по снижению заторов (изменение режимов светофоров, организация объездов).
3	Автоматизированное проектирование дорожных объектов в САПР Задача: работа в системах автоматизированного проектирования (AutoCAD Civil 3D, IndorCAD/Road, CREDO) для создания продольных и поперечных профилей дороги, проектирования дорожной одежды, расчёта объёмов земляных работ.
4	Интеграция данных из разнородных источников в единую информационную среду Задача: импорт данных из ГИС, САПР и баз данных датчиков мониторинга, устранение несоответствий в форматах и системах координат, создание сводной модели участка дороги.
5	Применение технологий IoT для мониторинга состояния дорожных объектов Задача: моделирование сети датчиков (температуры, влажности, нагрузки) и настройка сбора данных в облачную платформу.
6	Работа с автоматизированными системами управления (АСУ) содержанием дорог Задача: симуляция ввода данных о дефектах дорожного покрытия (трещины, ямы, колеи), формирование плана ремонтных работ, настройка уведомлений о критическом состоянии участков.
7	Формирование отчётной документации с использованием информационных систем Задача: заполнение базы данных о выполненных работах по содержанию дороги, генерация типовых отчётов (акты осмотра, ведомости дефектов, сметы на ремонт).
8	Анализ и обработка данных инженерно-геологических изысканий с помощью информационных технологий Задача: обработка данных изысканий (топография, грунты, гидрология) в специализированном ПО, построение цифровых моделей рельефа, оценка влияния грунтовых условий на проектирование дороги.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом и литературой
2	Самостоятельное изучение тем дисциплины
3	Подготовка к лабораторным занятиям
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Волкова, Е. М. Информационное и программное обеспечение архитектурно-строительной деятельности: учебное пособие / Е. М. Волкова. — Нижний Новгород: ННГАСУ, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-528-00383-2. — Текст: электронный	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164862
2	Спирина, В. С. Технологии информационного моделирования в управлении проектами : учебное пособие / В. С. Спирина, Д. Н. Кривоги́на. — Пермь: ПНИПУ, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-398-02814-0. — Текст: электронный	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/328862

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

База данных «Цифровая библиотека IPR SMART» (<https://www.iprbookshop.ru/>)

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru/>)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>)

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru/)

Реестр новых и наилучших технологий, материалов и технологических решений повторного применения (<https://rnnt.ru/>)

Система контроля дорожных фондов (<https://xn--d1aluo.xn--p1ai/>)

Справочная правовая система «Консультант-Плюс» (<http://www.consultant.ru/>)

Справочная правовая система «Гарант» (<http://www.garant.ru/>)

Электронная библиотечная система (www.e.lanbook.com/)

Электронно-библиотечная система (<http://znanium.com/>)

Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации (<http://docs.cntd.ru/>)

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

Офисный пакет приложений MicrosoftOffice

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

Лекционная аудитория с мультимедийным проектором и экраном (интерактивной доской, панелью) для отображения данных на большом экране. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключенным к сети Интернет.

Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в сеть Интернет.

Специализированная аудитория для выполнения практических работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в сеть Интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

начальник отдела

Е.А. Деникаева

Согласовано:

Проректор

Т.О. Марканич

Председатель учебно-методической
комиссии

Ю.В. Кравец