

**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 специалитета  
по специальности  
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и  
транспортных тоннелей,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Проектирование реконструкции железных дорог на участках,  
оснащенных ВКС**

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: 28.06.2024

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

Целью дисциплины “Проектирование реконструкции железных дорог на участках, оснащенных высокоточными координатными сетями” является изучение методов проектирования и реконструкции железных дорог с использованием высокоточных координатных сетей.

Основные задачи дисциплины:

- изучение принципов работы высокоточных координатных систем;
- освоение методов обработки данных, полученных от высокоточных координатных систем;
- изучение основных этапов проектирования железных дорог с использованием высокоточных координатных систем;
- знакомство с программным обеспечением для проектирования железных дорог.

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

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

**ПК-28** - Способен выполнять геодезическое сопровождение строительства, реконструкции и ремонтов на участках, оснащенных ВКС.

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

### **Знать:**

- принципы работы высокоточных координатных систем;
- методы обработки данных, полученных от высокоточных координатных систем;
- основные этапы проектирования железных дорог с использованием высокоточных координатных систем;
- программное обеспечение для проектирования железных дорог

### **Уметь:**

- работать с высокоточными координатными системами;
- обрабатывать данные, полученные от высокоточных координатных систем;
- проектировать железные дороги с использованием высокоточных координатных систем;
- использовать программное обеспечение для проектирования железных дорог

### **Владеть:**

Владеть методами геодезической съемки, обработки данных и работы со специализированным программным обеспечением

Обладать навыками анализа и обобщения информации

Навыками использования современных программных средств для обработки геодезических данных и проектирования железных дорог

Способностью разрабатывать проекты реконструкции железных дорог с учетом требований безопасности, экономической эффективности и экологической совместимости

### **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 №7 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 64               | 64         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 32               | 32         |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 32         |

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 44 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Введение в дисциплину</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>цели и задачи дисциплины,<br>её место в общей системе подготовки специалистов в области железнодорожного транспорта<br>основные принципы и методы работы с железнодорожными путями и сооружениями<br>технические требования к их проектированию.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2        | <b>Общие положения по проектированию реконструкции железных дорог</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>Основные понятия и определения<br>Нормативно-правовая база<br>Этапы проектирования и реконструкции<br>Технические требования и стандарты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3        | <b>Основные принципы и методы проектирования реконструкции железнодорожных путей</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>Описание и обсуждение технических требований и стандартов для проектирования реконструкции железнодорожных путей, включая требования к прочности, устойчивости, параметрам пути и безопасности движения<br>Рассмотрение основных методов и подходов к проектированию реконструкции железнодорожных путей, их преимуществ и недостатков, а также примеры их применения на практике<br>Анализ экономических аспектов проектирования реконструкции железнодорожных путей и их влияния на общую стоимость проекта и эффективность его реализации<br>Подведение итогов и выводы по теме лекции, а также обсуждение возможных вопросов и проблем, связанных с процессом проектирования и реконструкции железнодорожных путей |
| 4        | <b>Технические требования к проектированию реконструкции железнодорожных путей и сооружений</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>требования к геометрии пути (радиусы кривых, уклоны, длины прямых и т.д.),<br>требования к верхнему строению пути,<br>требования к балластному слою,<br>требования к земляному полотну<br>требования к искусственным сооружениям (мосты, тоннели)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5        | <b>Анализ существующего состояния железнодорожного пути и сооружений на участке реконструкции</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>Этапы анализа: сбор и обработка информации о состоянии ж/д инфраструктуры, проведение измерений и обследований, анализ полученных данных.<br>Методы и инструменты для проведения анализа: геодезические приборы, средства диагностики и мониторинга, программное обеспечение для обработки данных.<br>Анализ геометрических параметров пути: радиусы кривых, длины прямых, уклоны и т. д.<br>Оценка состояния верхнего строения пути, искусственных сооружений и путевых зданий.<br>Анализ состояния сигнализации, связи, электроснабжения и других систем                                                                                                                                                |
| 6        | <b>Разработка проекта реконструкции железнодорожного участка с применением ВКС</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>Применение ВКС в железнодорожном транспорте: преимущества, недостатки, перспективы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>Этапы разработки проекта реконструкции с использованием ВКС: анализ существующего состояния, разработка технического задания, планирование работ, согласование и экспертиза проекта, реализация и контроль.</p> <p>Технические требования к проекту реконструкции с применением ВКС: к геометрии пути, верхнему строению, земляному полотну, искусственным сооружениям и др.</p> <p>Особенности проектирования сигнализации, связи и электроснабжения с использованием ВКС.</p> <p>Примеры реализованных проектов реконструкции с использованием ВКС на территории России и мира</p>                                                            |
| 7        | <p><b>Расчет и проектирование новых железнодорожных путей и искусственных сооружений</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Технические требования к новым железнодорожным путям. Требования к геометрии пути, верхнему строению пути, земляному полотну.</p> <p>Проектирование искусственных сооружений. Мосты, тоннели, путепроводы. Технические требования, стандарты, методы расчета.</p> <p>Особенности проектирования сигнализации, связи и электрообеспечения.</p> <p>Экологические аспекты проектирования. Оценка воздействия на окружающую среду, охрана природы.</p> <p>Экономическая оценка проекта. Затраты, сроки, инвестиции</p> |
| 8        | <p><b>Выбор и обоснование оптимального варианта реконструкции железнодорожного пути</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Основы выбора и обоснования оптимального варианта. Критерии выбора, методы оценки.</p> <p>Проведение анализа существующей ситуации. Оценка состояния железнодорожного пути.</p> <p>Определение требований к оптимальному варианту реконструкции. Технические, экономические, экологические требования.</p> <p>Изучение и анализ возможных вариантов реконструкции. Оценка преимуществ и недостатков каждого варианта</p>                                                                                            |
| 9        | <p><b>Особенности проектирования реконструкции железнодорожных станций и узлов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Геометрия станций</li> <li>– Путевое развитие и маршрутизация</li> <li>– Системы сигнализации, централизации и блокировки</li> <li>– Устройства электроснабжения</li> <li>– Экипировочные устройства</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10       | <p><b>Организация работ по реконструкции железнодорожного участка и контроль качества выполненных работ</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Планирование и организация работ: разработка проекта и техзадания, составление сметы и графика.</p> <p>Выбор подрядной организации: критерии отбора, заключение договора, контроль выполнения работ.</p> <p>Технический надзор и авторский контроль: виды и методы, осуществление надзора, корректировка проекта.</p> <p>Приемка и сдача выполненных работ: состав комиссии, порядок приемки, оформление документации</p>                                                                       |
| 11       | <p><b>Управление проектом реконструкции железнодорожного участка в условиях ВКС</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Этапы управления проектом: планирование, организация, контроль и мониторинг, завершение проекта.</p> <p>Особенности планирования проекта с учетом ВКС: разработка технико-экономического</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>обоснования, расчет сроков и стоимости, определение требований к инфраструктуре.</p> <p>Организация работ в условиях ВКС: выбор подрядчиков, распределение ответственности, обеспечение безопасности движения поездов.</p> <p>Мониторинг и контроль хода выполнения проекта: сбор и анализ данных, выявление отклонений от плана, принятие корректирующих мер</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 12       | <p><b>Экономические аспекты проектирования реконструкции железных дорог с использованием ВКС</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Экономическое обоснование проектов: принципы и методы оценки эффективности инвестиций, технико-экономические показатели проекта.</p> <p>Расчет затрат и сроков реализации проекта с использованием ВКС: стоимость материалов, оборудования, трудовых ресурсов, временные затраты.</p> <p>Оценка экономической эффективности проекта с использованием ВКС: показатели рентабельности, окупаемости, доходности, анализ чувствительности проекта к изменению ключевых параметров</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 13       | <p><b>Информационное обеспечение и автоматизация процесса проектирования реконструкции железных дорог</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Роль информационных технологий в процессе проектирования: обсуждение преимуществ и недостатков использования информационных технологий в проектировании железных дорог.</p> <p>Примеры использования информационных систем и баз данных.</p> <p>Автоматизация процесса проектирования: изучение различных методов и подходов к автоматизации процесса, таких как использование САПР, BIM-технологий, геоинформационных систем и др.</p> <p>Информационное обеспечение процесса проектирования: рассмотрение различных источников информации, необходимых для проектирования, включая нормативные документы, стандарты, технические условия и др.</p> <p>Технологии информационного моделирования в проектировании реконструкции железных дорог: изучение принципов работы и применения BIM-технологий для создания информационной модели железной дороги, которая может быть использована для проектирования реконструкции</p> |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Разработка технического задания на проектирование реконструкции железнодорожного участка, оснащенного волоконно-оптическими линиями связи (ВКС) |
| 2        | Анализ исходных данных для проектирования (технические условия, нормативные документы и т.д.)                                                   |
| 3        | Выбор оптимального варианта реконструкции железнодорожного пути с использованием ВКС                                                            |
| 4        | Проектирование плана и профиля железнодорожного участка с учетом требований к ВКС                                                               |
| 5        | Проектирование и расчет искусственных сооружений (мосты, тоннели) на железнодорожном участке с ВКС                                              |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                       |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6        | Определение объемов работ и составление сметной документации для реализации проекта                    |
| 7        | Разработка проекта организации строительства железнодорожного участка с ВКС                            |
| 8        | Расчет экономической эффективности проекта реконструкции железнодорожного участка с использованием ВКС |
| 9        | Оформление проектной документации в соответствии с действующими стандартами и нормами                  |
| 10       | Презентация проекта перед заказчиком                                                                   |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                  |
|----------|---------------------------------------------|
| 1        | Работа с литературой и интернет источниками |
| 2        | Подготовка к промежуточной аттестации.      |
| 3        | Подготовка к текущему контролю.             |

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                              | Место доступа                                                                                                                                                                   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры Н. И. Карпущенко, Д. В. Величко, А. С. Пикалов, Т. В. Лукьянович Учебное пособие Новосибирск : СГУПС , 2019                                     | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/164601">https://e.lanbook.com/book/164601</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2        | Системы автоматизированного проектирования транспортных магистралей В. А. Анисимов, О. С. Булакаева, С. В. Шкурников Учебное пособие Санкт-Петербург : ПГУПС , 2023                                     | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/355115">https://e.lanbook.com/book/355115</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3        | Оценка технического состояния и определение основных видов работ по ремонту и реконструкции искусственных сооружений на железных дорогах Е. Б. Шестакова Учебное пособие Санкт-Петербург : ПГУПС , 2019 | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156028">https://e.lanbook.com/book/156028</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

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

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

Библиотека ГОСТов и нормативных документов: <http://libgost.ru>

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. Autodesk Civil 3D
2. Robur Железные дороги
3. Trimble Business Center

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

Лабораторные работы проводятся в специально оборудованном компьютерном классе вычислительного центра. Для выполнения лабораторных работ необходимо следующее программно-аппаратное обеспечение:

Персональный компьютер для каждого студента с характеристиками не хуже: четырехядерный процессор с частотой не менее 3000, оперативная память 16 Гб, ПЗУ 500 Гб, дискретная видеокарта, монитор не менее 24";

Операционная система персонального компьютера: Windows 10 или 11.

Проектор и экран для демонстрации учебного материала.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 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»

Д.С. Манойло

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова