

**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)**

**Изыскания и проектирование железных дорог**

Специальность:	23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Цифровое проектирование, строительство и эксплуатация инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей
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: 2017  
Подписал: заместитель руководителя Ефимова Ольга  
Владимировна  
Дата: 05.04.2024

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

Целями освоения учебной дисциплины являются подготовка инженера путей сообщения по специальности «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» в области изысканий и проектирования железных дорог как сложных технических систем, способного принимать решения, обеспечивающие высокое качество комплексных проектов строительства и реконструкции железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, выполнять техническую и экологическую экспертизу проектов указанных сооружений и авторский надзор за их строительством.

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

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

**ОПК-4** - Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов;

**ОПК-10** - Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности;

**ПК-2** - способен организовать производственную деятельность организации по изысканиям, проектированию, строительству, реконструкции, ремонту и содержанию транспортных объектов;

**ПК-4** - способен организовывать и выполнять инженерные изыскания, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы в том числе с применением цифровых моделей местности;

**ПК-6** - способен принимать решения в области научно-исследовательских задач транспортного строительства, применяя нормативную базу, теоретические основы, современные цифровые технологии, опыт строительства и эксплуатации транспортных путей и сооружений.

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

### **Знать:**

методы проектирования трассы, технико-экономического обоснования технических параметров новой железной дороги, размещения и выбора искусственных сооружений и других объектов инфраструктуры железнодорожной линии в соответствии с требованиями нормативных документов; состав и содержание комплексного проекта на разных стадиях

проектирования, технологию различных видов работ, состав и содержание договорной документации на выполнение проектно-изыскательских работ.

**Уметь:**

выполнять трассирование новой железной дороги; проектировать план, продольный и поперечные профили новой железнодорожной линии; определять показатели стока поверхностных вод и подбирать типы и отверстия водопропускных сооружений; принимать проектные решения по выбору технических параметров железной дороги с использованием новых информационных технологий; выполнять обоснование и выбор рациональных решений в области изысканий и проектирования железных дорог.

**Владеть:**

навыками проектирования трассы и других постоянных устройств с учетом технологических процессов по строительству железной дорог; методами обоснования принимаемых инженерно-технологических решений при проектировании и на изысканиях железных дорог; умением оценивать условия проектирования инфраструктуры новой железной дороги и определять соответствующие им нормативные требования.

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):	42	42
В том числе:		
Занятия лекционного типа	28	28
Занятия семинарского типа	14	14

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 30 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	<p>Раздел 1. Тяговые расчеты при проектировании железных дорог</p> <p>Тема 1.1. Общие положения. Изыскания и проектирование железных дорог как научная дисциплина. Стадии проектирования и состав проектов. Основные нормативные документы и их структура. Деление ж. д. на категории по нормам проектирования.</p> <p>Тема 1.2. Силы, действующие на поезд. Назначение тяговых расчетов. Модель поезда. Силы, действующие на поезд. Тяговые характеристики локомотивов. Силы сопротивления движению и торможения.</p> <p>Тема 1.3 Уравнение движения поезда. Вывод дифференциального уравнения движения поезда. Интегрирование уравнения движения поезда. Расчеты и проверки массы состава.</p> <p>Тема 1.4. Определение скорости и времени хода поезда. Методы определения скорости, времени хода поезда на перегоне.</p> <p>Тема 1.5. Определение энергетических показателей. Расчет механической работы силы тяги и сил сопротивления движению поезда.</p> <p>Тема 1.6. Масса поезда при неустановившемся движении. Методы расчета массы состава с учетом использования кинетической энергии. Весовая норма поезда.</p>
2	<p>Раздел 2. Трассирование железнодорожной линии.</p> <p>Тема 2.1. Выбор направления линии. Факторы, определяющие направление железной дороги. Опорные пункты и фиксированные точки. Оценка вариантов направлений. Классификация участков трассы. Трассирование на вольных и напряженных ходах.</p> <p>Тема 2.2. Трассирование в различных природных условиях. Трассирование в различных топографических и инженерно-геологических условиях. Камеральное трассирование. Отделка трассы и разработка подробного продольного профиля.</p> <p>Тема 2.3. Элементы трассы. Элементы плана и продольного профиля ж. д. Уклоны продольного профиля и их сопряжение. Круговые и переходные кривые. Зависимые кривые.</p> <p>Тема 2.4. Проектирование плана и продольного профиля. Проектирование продольного профиля и плана железных дорог по условиям обеспечения безопасности, бесперебойности и плавности движения поездов. Взаимное расположение элементов продольного профиля и плана. Профиль и план в пределах водопропускных сооружений. Экономика проектирования профиля и плана. Показатели и проектная документация продольного профиля и плана трассы ж. д.</p> <p>Тема 2.5. Размещение раздельных пунктов. Раздельные пункты, их назначение, виды и классификация. Размещение раздельных пунктов на проектируемых однопутных и двухпутных железных дорогах.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Тема 2.6. План и профиль на отдельных пунктах. Продольный профиль и план отдельных пунктов с путевым развитием. Примыкания новых линий.
3	<p><b>Раздел 3. Размещение и выбор типоразмеров малых водопропускных сооружений</b></p> <p>Тема 3.1. Типы водопропускных сооружений. Процесс стока поверхностных вод. Задачи проектирования водоотводов. Типы водопропускных сооружений и их размещение. Процесс стока поверхностных вод. Водосборы и их характеристики.</p> <p>Тема 3.2. Расчеты стока поверхностных вод. Расчеты стока поверхностных вод с малых водосборов. Водопропускная способность сооружений.</p> <p>Тема 3.3. Выбор типов и отверстий малых водопропускных сооружений. Определение расхода, пропускаемого сооружением при аккумуляции стока. Выбор типов и отверстий малых водопропускных сооружений.</p>
4	<p><b>Раздел 4. Проектирование мостовых переходов</b></p> <p>Тема 4.1. Выбор места пересечения и расчет отверстия моста. Типы сооружений на пересечениях железной дороги и водных препятствий. Выбор места мостового перехода. Определение отверстий мостов с учетом русловых процессов.</p> <p>Тема 4.2. Регуляционные сооружения. План и профиль на мостовом переходе. Регуляционные сооружения. Проектирование плана и продольного профиля трассы в пределах мостового перехода. Проектирование трассы подводных тоннелей.</p>
5	<p><b>Раздел 5. Принятие решений и сравнение вариантов при проектировании железных дорог</b></p> <p>Тема 5.1. Методы принятия решений. Задачи и методы принятия решений. Критерии и классификация задач проектирования железных дорог. Техничко-экономическое сравнение вариантов проектных решений.</p> <p>Тема 5.2. Расчет стоимости строительства и эксплуатационных расходов. Методы определения капитальных вложений и эксплуатационных расходов для целей сравнения вариантов.</p> <p>Тема 5.3. Обоснование основных параметров и средств технического оснащения. Технические параметры железной дороги. Определение возможной пропускной и провозной способностей железных дорог. Сравнение конкурентных схем этапного наращивания мощности. Математические методы выбора комплекса технических параметров.</p>
6	<p><b>Раздел 6. Организация и технология производства изысканий железных дорог</b></p> <p>Тема 6.1. Виды изысканий. Организация и содержание изыскательских работ. Подготовительные, полевые и камеральные этапы изысканий.</p> <p>Тема 6.2. Инженерно-геодезические изыскания. Методы наземных и дистанционных изысканий, условия их применения.</p> <p>Тема 6.3. Инженерно-геологические изыскания. Состав работ. Методы производства инженерно-геологических работ на изысканиях железных дорог и условия их применения.</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Анализ сопротивлений движению подвижного состава.
2	Ограничения массы состава. Длина поезда.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
3	Удельные равнодействующие силы.
4	Ограничение скорости движения по условиям торможения.
5	Кривые скорости движения и времени хода поезда.
6	Определение энергетических показателей на тягу поездов.
7	Анализ возможных направлений трассы новой железной дороги.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Работа с литературой.
3	Подготовка к лабораторным работам.
4	Выполнение расчетно-графической работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Определение основных параметров и характеристик электровоза: масса поезда, сила тяги, скорость движения, мощность двигателя.
2. Расчет силы сопротивления движению поезда и определение необходимой силы тяги локомотива.
3. Построение кривых скорости и времени движения поезда с учетом всех сил сопротивления и тяги локомотива на участке железной дороги.
4. Определение оптимального режима движения поезда и выбор рациональной энергетической характеристики локомотива.
5. Разработка графика движения поездов на участке железной дороги с учетом технических характеристик и требований безопасности.
6. Исследование влияния различных факторов (вес поезда, профиль пути, сила сопротивления) на скорость движения и расход энергии локомотива.
7. Анализ влияния различных типов локомотивов на эффективность работы железнодорожного транспорта.
8. Сравнительный анализ различных систем управления тяговыми двигателями электровоза и их влияние на тяговые характеристики.
9. Изучение особенностей тяговых расчетов для высокоскоростных магистралей и скоростных поездов.
10. Оценка эффективности использования рекуперативного торможения в тяговых расчетах.

11. Вычисление стоимости эксплуатации локомотива и сравнение различных вариантов организации тяги поездов.

12. Тяговые расчеты для линий с переменным профилем пути и с различными видами тока.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Основы проектирования, строительства и реконструкции ж. д. Под общ. ред. Ю.А. Быкова и Е.С. Свинцова Учебник М.: ГОУ «УМЦ» ж.д. транспорт» , 2009	<a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>
2	Малые водопропускные сооружения на дорогах России. Копыленко В.А. Учебное пособие М.: ФБГБОУ «УМЦ по образованию на ж.-д. транспорте» , 2013	<a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>
3	Изыскания и проектирование ж.д. Копыленко В.А. Учебник М.:ФБГБОУ ДПО «УМЦ» ж.д. транспорт» , 2021	НТБ МИИТ, <a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>
4	Правила тяговых расчетов для поездной работы. ВНИИЖТ. Однотомное издание М.: Транспорт. , 2016	<a href="http://libgost.ru">http://libgost.ru</a>
5	Свод правил. СП 237.136000.2015. Инфраструктура ж.-д. транс-та. Общие требования. Утвержден и введен в действие приказом Минтранспорта РФ 06.07.2015 г. N 208. Однотомное издание Министерство транспорта. М. , 2016	<a href="http://libgost.ru">http://libgost.ru</a>
6	Свод правил. СП 35.13330.2011. Мосты и трубы. Актуализ. редак. СНИП 2.05.03-84*. Однотомное издание Минрегионразвития, М. , 2013	<a href="http://libgost.ru">http://libgost.ru</a>
7	Свод правил. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для стр-ва. Актуал. редакция. СНИП 11-02-96. Однотомное издание Минрегионразвития. М. , 2013	<a href="http://libgost.ru">http://libgost.ru</a>
8	Свод правил. СП 122.13330.2012. Тоннели железнодорожные и автодорожные. Актуализ. редакция. СНИП 32-04-97. Однотомное издание Минрегионразвития М. , 2012	<a href="http://libgost.ru">http://libgost.ru</a>
9	Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию. Утв. постан. Правительства РФ от 16.2.2008 г. № 87 Однотомное издание 2008	<a href="https://minstroyrf.gov.ru/docs/535/">https://minstroyrf.gov.ru/docs/535/</a>
10	Проектирование участка железной дороги:	Библиотека кафедры ПСЖД

<p>Методические указания к курсовому проектированию. Под ред. И.И. Кантора. Методические указания к курсовой работе М.: МИИТ. , 2007</p>	
--	--

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

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

Офисный пакет приложений Microsoft Office.

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

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением и подключением к сети 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:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Проектирование и строительство  
железных дорог»

В.С. Миронов

Согласовано:

Директор

О.Н. Покусаев

Заместитель руководителя

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов