

**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: Мосты

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: 1790  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Волков Борис  
Андреевич  
Дата: 14.06.2024

## 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 железных дорог, мостов и транспортных тоннелей.

Задачи дисциплины «Изыскания и проектирование ж.д.»:

- освоение теории и практики производства тяговых расчетов для проектирования ж.д.;

- изучении вопросов проектирования новой железнодорожной линии, включая трассирование железной дороги, размещение отдельных пунктов, расчеты стока и выбор малых водопропускных сооружений, методы сравнения вариантов и принятия наиболее рациональных проектных решений, а также проектирование мостовых переходов.

## 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;

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

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

**Знать:**

- методы проектирования плана и продольного профиля трассы, отдельных пунктов, водопропускных сооружений и мостовых переходов с учетом действующих нормативных документов.

- методы проектирования трассы;

- состав и содержание комплексного проекта железнодорожной линии на разных стадиях проектирования;

- основы теории и практики принятия проектных решений по основным устройствам и сооружениям железнодорожной линии;

- основные нормативные и справочные источники по проектированию железной дороги;

- структуру проектных организаций, функции и задачи отдельных подразделений;

- технологию производства проектно-изыскательских работ.

- состав и содержание договорной документации на выполнение проектно-изыскательских работ;

- проблемные задачи в области изысканий и проектирования железных дорог;

- специальную научно-техническую литературу по вопросам разработки проекта железных дорог.

### **Владеть:**

- навыками проектирования трассы и других постоянных устройств с учетом технологических процессов по строительству железной дороги;

- 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;

- методами обоснования принимаемых инженерно-технических решений в проектах железных дорог;

- умением оценивать условия проектирования инфраструктуры новой железной дороги и определять соответствующие им нормативные требования;

- методами организации производственной деятельности по разработке проекта железнодорожной линии;

- математическими методами решения проектных задач в области проектирования железных дорог.

### **Уметь:**

- 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;
- использовать методы и способы решения научно-технических задач в области изысканий и проектирования железных дорог;
- организовать производственную деятельность организации по изысканиям и проектированию железнодорожной линии;
- выполнять анализ и оценку условий проектирования, строительства и эксплуатации железной дороги;
- обобщать и делать выводы по результатам вариантных расчетов.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	122	42	80
В том числе:			
Занятия лекционного типа	60	28	32
Занятия семинарского типа	62	14	48

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 94 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 отдельных пунктов. Отдельные пункты, их назначение, виды и классификация. Размещение отдельных пунктов на проектируемых однопутных и двухпутных железных дорогах.</p> <p>Тема 2.6. План и профиль на отдельных пунктах. Продольный профиль и план отдельных пунктов с путевым развитием. Примыкания новых линий.</p>
3	<p>Раздел 3. Размещение и выбор типоразмеров малых водопропускных сооружений</p> <p>Тема 3.1. Типы водопропускных сооружений. Процесс стока поверхностных вод. Задачи проектирования водотоков. Типы водопропускных сооружений и их размещение. Процесс стока поверхностных вод. Водосборы и их характеристики.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<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. Технико-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>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p><b>Тяговые расчеты при проектировании железных дорог. Анализ сопротивлений движению подвижного состава</b></p> <p>Определение основного удельного сопротивления, действующего на поезд при разных режимах движения.</p> <p>Определение дополнительных сопротивлений движению и расчет приведенных уклонов.</p> <p>Анализ зависимости сопротивления от различных влияющих факторов.</p>
2	<p><b>Ограничения массы состава. Длина поезда</b></p> <p>Определение массы состава из условия движения поезда с установившейся скоростью на расчетном подъеме.</p> <p>Определение длины состава, поезда и расчетной длины приемоотправочных путей.</p> <p>Проверки массы состава.</p>
3	<p><b>Удельные равнодействующие силы</b></p> <p>Определение удельных сил, действующих на поезд при разных режимах движения и их анализ.</p>
4	<p><b>Ограничение скорости движения по условиям торможения</b></p> <p>Определение скоростей движения поезда, допускаемых по условиям торможения.</p> <p>Определение допускаемых скоростей на заданном перегоне.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
5	Кривые скорости движения и времени хода поезда Расчет и построение кривых скорости движения и времени хода поезда в пределах части перегона. Определение режимов движения.
6	Определение энергетических показателей на тягу поездов Расчет и построение кривых силы тяги и силы тока на перегоне. Определение механической работы силы тяги локомотива и сил сопротивления. Определение расхода электрической энергии.
7	Автоматизация тяговых расчетов Алгоритм тяговых расчетов. Расчеты для перерегона по учебной программе на компьютере.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Трассирование железнодорожной линии. Анализ возможных направлений трассы железной дороги и их оценка Опорные пункты и фиксированные точки. Показатели направлений: длина направления, средние уклоны местности, сумма преодолеваемых высот и др.
2	Выбор вариантов трассы и руководящего уклона новой железной дороги Характерные участки направлений. Расчет и построение графика зависимости длины линии от руководящего уклона. Выбор руководящего уклона.
3	Основные технические параметры и нормы проектирования трассы Определение категории линии по нормам проектирования. Установление полезной длины приемо-отправочных путей. Нормы проектирования плана и продольного профиля.
4	Проектирование продольного профиля и плана железных дорог по условиям обеспечения безопасности, бесперебойности и плавности движения поездов Сопряжение уклонов. Проектная линия по условиям снеготаносимости. Смягчение руководящего уклона в кривых. Взаимное проектирование плана и профиля. Пересечения с другими путями сообщения.
5	Укладка плана и проектирование продольного профиля железной дороги в камеральных условиях Принципы трассирования на напряженном и вольном ходах. Укладка плана и проектной линии трассы. Показатели трассы, плана и продольного профиля.
6	Размещение отдельных пунктов на проектируемых однопутных железных дорогах Определение расчетной пропускной способности. Расчет фактического времени хода пары поездов
7	Продольный профиль и план отдельных пунктов с путевым развитием Длина станционной площадки. Нормативные требования к плану на отдельных пунктах. Ограничения крутизны уклона на отдельных пунктах.
8	Размещение и выбор типоразмеров малых водопропускных сооружений. Размещение водопропускных сооружений Выбор места размещения сооружения. Разметка границ водосборов и определение их характеристик.
9	Расчеты поверхностного стока Определение ливневого района. Определение расходов по номограмме.
10	Подбор типов и отверстий малых водопропускных сооружений Выбор типов и отверстий труб и эстакадных мостов. Проверки достаточности высоты насыпи. Составление ведомости водопропускных сооружений.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
11	Проектирование мостовых переходов. Определение уровней высоких вод в пределах мостового перехода Нормирование вероятности превышения расходов и уровней. Статистическая обработка ряда наблюдений.
12	Проектная линия на мостовом переходе Минимальная отметка проектной линии по условию незатопляемости подходных насыпей. Минимальная отметка проектной линии по условию обеспечения габарита в русловых судоходных пролетах. Расчет отверстия моста.
13	Принятие решений и сравнение вариантов при проектировании железных дорог. Определение объемов работ и стоимости строительства железной дороги Состав работ для расчета строительной стоимости. Базовые цены. Индекс цен. Методика расчета объемов работ по различным видам
14	Расчет эксплуатационных расходов для целей сравнения вариантов Состав эксплуатационных расходов. Системы расходных норм и измерителей.
15	Технико-экономическое сравнение вариантов Методы расчета при одноэтапных затратах. Приведенные расходы и срок окупаемости дополнительных затрат.
16	Обоснование эффективности строительства линии Расчет ЧДД и срока окупаемости линии.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

#### 4.4. Примерный перечень тем видов работ

##### 2. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Проект участка новой скоростной железной дороги.
2. Проект участка новой особогрузонапряженной железной дороги.
3. Проект участка новой железной дороги I-II категории.
4. Проект участка новой железной дороги III-IV категории.
5. Проект участка новой железной дороги с вариантом использования кратной тяги.



6. Проект участка новой железной дороги с вариантом использования уравновешенного уклона.

7. Проект участка новой железной дороги в сложных топографических условиях.

8. Проект участка новой железной дороги с мостовым переходом».

9. Проект участка новой железной дороги с тоннельным пересечением высотного препятствия.

10. Проект участка новой железной дороги с тоннельным пересечением водного препятствия.

1. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Расчет и построение кривой скорости и времени хода на перегоне

2. Расчет и построение кривой силы тяги и силы тока электровоза

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Основы проектирования, строительства и реконструкции ж. д.: учебник / Под общ. ред. Ю.А. Быкова и Е.С. Свинцова. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. транспорте, 2009. 448 с. – ISBN 978-5-9994-0007-9. – EDN RYRPCJ.	<a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=21325981">https://elibrary.ru/item.asp?id=21325981</a>
2	Малые водопропускные сооружения на дорогах России: учебное пособие / Копыленко В.А. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. – 444 с. – ISBN 978-5-89035-594-2. – EDN QBLHMD.	НТБ РУТ (МИИТ), <a href="http://library.mii.ru">http://library.mii.ru</a>
3	Изыскания и проектирование ж.д.: учебник / Копыленко В.А. Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2021. – 688 с. – ISBN 978-5-89035-594-2. – EDN QBLHMD	НТБ РУТ (МИИТ), <a href="http://library.mii.ru">http://library.mii.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	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов URL: <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200124322">https://docs.cntd.ru/document/1200124322</a>
6	Свод правил. СП 35.13330.2011. Мосты и трубы. Актуализ. редак. СНиП 2.05.03-84*. Однотомное издание Минрегионразвития, М. , 2013	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов URL: <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200084849">https://docs.cntd.ru/document/1200084849</a>
7	Свод правил. СП 122.13330.2012. Тоннели железнодорожные и автодорожные. Актуализ. редакция. СНиП 32-04-97. Однотомное издание Минрегионразвития М. , 2012	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов URL: <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200095544">https://docs.cntd.ru/document/1200095544</a>
8	Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию. Утв. постанов. Правительства РФ от 16.2.2008 г. № 87 Однотомное издание, 2008	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов URL: <a href="https://docs.cntd.ru/document/902087949">https://docs.cntd.ru/document/902087949</a>
9	Проектирование участка железной дороги: методические указания к курсовому проектированию /Под ред. И.И. Кантора - Москва: МИИТ, 2005 - 88 с.	Библиотека кафедры ПСЖД

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).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Система автоматизированного проектирования Autocad или nanoCAD.

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.

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 7 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:

Заведующий кафедрой МиТ  
и.о. заведующего кафедрой ПСЖД  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Пискунов

Б.А. Волков

М.Ф. Гуськова