

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)

Железнодорожный путь высокоскоростных магистралей

Специальность:	23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Цифровое проектирование, строительство и эксплуатация инфраструктуры высокоскоростных железнодородных 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: 27.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- изучение особенностей устройства, норм и допусков содержания конструкции железнодорожного пути для выделенных линий высокоскоростного движения.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение навыками проектирования железнодорожных линий для высокоскоростного движения;

- формирование комплексного представления об особенностях строения и эксплуатации железнодорожного пути для высокоскоростных магистралей.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-7 - Способен разрабатывать проекты, схемы технологических процессов, анализировать и планировать организационные решения по строительству транспортных объектов с использованием современного цифрового оборудования ;

ПК-12 - Способен разрабатывать проекты ВСМ с использованием цифровых инструментов проектирования, в том числе создавать цифровые двойники объектов инфраструктуры;

ПК-13 - Способен организовывать и руководить работами по строительству ВСМ с применением цифровых технологий.

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

Знать:

- особенности конструкции железнодорожного пути на высокоскоростных магистральных

Уметь:

- проектировать конструкции железнодорожного пути для высокоскоростных магистралей

Владеть:

- навыками решения задач в области проектирования высокоскоростных магистралей

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	106	64	42
В том числе:			
Занятия лекционного типа	46	32	14
Занятия семинарского типа	60	32	28

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 182 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	Основные понятия и определения. Нормативно-законодательная база проектирования и эксплуатации железнодорожного пути высокоскоростных магистралей.
2	Системный подход к изучению проблемы проектирования высокоскоростных магистралей. Этапы и перспективы развития скоростного движения в России и зарубежом.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	Принципы работы железнодорожного пути ВСМ. Особенности работы железнодорожного пути и восприятия нагрузок на участках высокоскоростного движения.
4	Особенности проектирования плана и продольного профиля железнодорожного пути ВСМ. Обоснование норм проектирования плана и продольного профиля железнодорожного пути высокоскоростных магистралей. План и продольный профиль железнодорожного пути для высокоскоростных магистралей.
5	Методы проектирования плана и продольного профиля железнодорожного пути высокоскоростных магистралей с использованием САПР , дистанционного зондирования и ГИС технологий Современные системы автоматизированного проектирования, дистанционного зондирования и ГИС системы для проектирования ВСМ.
6	Особенности конструкций железнодорожного пути для ВСМ Безбалластная конструкция верхнего строения пути
7	Особенности конструкций железнодорожного пути для ВСМ Другие применяемые и перспективные конструкции железнодорожного пути для высокоскоростного движения
8	Верхнее строение пути ВСМ Основные требования к конструкции верхнего строения пути. Параметры пути. Рельсовые плети. Конструкция безбалластного верхнего строения пути. . Конструкция верхнего строения пути на балласте
9	Верхнее строение пути ВСМ Конструкция безбалластного верхнего строения пути. . Конструкция верхнего строения пути на балласте
10	Верхнее строение пути ВСМ Производство железнодорожных рельсов высшего качества. Требования к железнодорожным рельсам высокоскоростных магистралей.
11	Верхнее строение пути ВСМ Верхнее строение пути на мостах и в тоннелях.
12	Верхнее строение пути ВСМ Промежуточные рельсовые скрепления для высокоскоростных магистралей. Особенности работы бесстыкового пути для высокоскоростных магистралей. Угон рельсов на высокоскоростных магистралях. Отвод воды на замкнутом железнодорожном пути
13	Земляное полотно высокоскоростной магистрали. Технические нормы и требования к проектированию и строительству Требования к прочности и устойчивости земляного полотна. Требования к деформативности земляного полотна. Грунты земляного полотна и требования к ним. Особенности проведения инженерных изысканий. Основные конструктивные параметры земляного полотна
14	Земляное полотно высокоскоростной магистрали. Технические нормы и требования к проектированию и строительству Проектирование и строительство насыпей. Проектирование и строительство выемок. Земляное полотно на участках развития карстовых процессов. Земляное полотно станций и узлов.
15	Земляное полотно высокоскоростной магистрали. Технические нормы и требования к проектированию и строительству Особенности проектирования и строительства земляного полотна, возводимого в зимнее время. Устройства для отвода поверхностных и грунтовых вод. Защита и укрепление земляного полотна и

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	водоотводных сооружений. Виброзащита земляного полотна
16	Искусственные сооружения ВСМ. Правила проектирования и строительства Основные особенности проектирования искусственных сооружений на высокоскоростных железнодорожных линиях. Строительство мостов и труб. Проектирование и строительство транспортных тоннелей
17	Защитные сооружения и устройства для предотвращения несанкционированного доступа к объектам инфраструктуры Нормы и требования к проектированию и строительству. Модели нарушителей безопасности объектов транспортной инфраструктуры. Характеристики контуров реагирования на угрозы совершения актов незаконного вмешательства на объекты транспортной инфраструктуры
18	Особенности функционирования системы автоблокировки на высокоскоростных магистралях Технические требования к системам автоблокировки, обеспечение систем автоблокировки на ВСМ
19	Стрелочные переводы и железнодорожные переезды для ВСМ Стрелочные переводы для высокоскоростных магистралей. Железнодорожные переезды для высокоскоростным магистралей. Пересечения с железными и автомобильными дорогами.
20	Особенности устройства железнодорожных станций высокоскоростных магистралей Нормы и требования к проектированию и строительству железнодорожных станций и остановочных пунктов на ВСМ. Технологии производства работ по устройству и возведению станций
21	Экологические требования при проектировании высокоскоростной линии Экозащитные мероприятия на стадии проектирования. Экозащитные проектные решения. Экологическая стратегия ОАО РЖД
22	Контроль при строительстве железнодорожного пути ВСМ Контроль качества строительства. Технический надзор. Авторский надзор. Производственный контроль. Операционный контроль
23	Зарубежные высокоскоростные магистрали и пассажирские станции Этапы развития. Особенности ВСМ в Европе. Особенности ВСМ в Азии. Нормы проектирования ВСМ в мировом опыте

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчёты конструкций строения пути Расчет сил, передаваемых подвижным составом на железнодорожный путь
2	Расчёты конструкций строения пути Расчет напряжений в рельсах
3	Расчёты конструкций строения пути Расчет напряжений в промежуточном рельсовом скреплении
4	Расчёты конструкций строения пути Расчет напряжений в подрельсовых опорах
5	Расчёты конструкций строения пути Расчет сил, действующих на железнодорожный путь в кривых
6	Расчёты конструкций строения пути Расчет напряжений, передаваемых на нижнее строение пути

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Расчёты конструкций строения пути Расчет возвышения наружного рельса в кривых участках пути высокоскоростных магистралей
8	Расчёты конструкций строения пути Расчет надежности и сроков эксплуатации элементов верхнего строения пути. Расчет надежности бесстыкового пути.
9	Подготовка к проектированию ВСМ Подготовка исходных данных и норм для проектирования железнодорожного пути ВСМ.
10	Проектирование элементов пути ВСМ Построение плана линии, ее проектирование.
11	Проектирование элементов пути ВСМ Расчет параметров кривых участков пути.
12	Проектирование элементов пути ВСМ Проектирование продольного профиля пути. Параметры проектирования
13	Соединения и пересечения путей. Расчет стрелочного перевода Определение начального стрелочного угла, угла и длины строжки, радиусов остряка. Определение основных параметров жесткой крестовины: угла крестовины (марки стрелочного перевода)
14	Соединения и пересечения путей. Расчет стрелочного перевода Определение основных параметров стрелочного перевода и разбивочных размеров. Определение координат переводной кривой.
15	Расчёты пути ВСМ Расчеты пути на прочность, основы статистического расчета. Расчетные характеристики основания при рассмотрении рельса как балки, лежащей на сплошном упругом основании.
16	Расчёты пути ВСМ Современные методы расчета железнодорожного пути. Практический способ расчета верхнего строения пути на прочность. Основные предпосылки и допущения. Основные формулы практического расчета.
17	Расчёты бесстыкового пути ВСМ Расчет условий укладки бесстыкового пути для заданного региона
18	Расчёты бесстыкового пути ВСМ Установление температурных интервалов закрепления рельсовых нитей в постоянный режим.
19	Расчёты бесстыкового пути ВСМ Определение упругих параметров рельсовых скреплений.
20	Расчёты бесстыкового пути ВСМ Расчет прижимного усилия рельсового скрепления на участках бесстыкового пути.
21	Защита пути от неблагоприятных погодных условий Разработка мероприятий по защите от влияния окружающей среды для верхнего и нижнего строения пути.
22	Экозащитные решения на стадии проектирования Разработка экозащитных проектных решений в соответствии с общей природоохранной стратегией ОАО «РЖД», закрепленной в «Экологической стратегии ОАО РЖД на период до 2015 г и перспективу до 2030г» и «Стратегии развития железнодорожного транспорта в РФ до 2030 г.»
23	Мероприятия по контролю качества строительства пути ВСМ Подготовка плана мероприятий по контролю при строительстве земляного полотна.
24	Мероприятия по контролю качества строительства пути ВСМ Оценка качества уплотнения грунтов при операционном контроле
25	Мероприятия по контролю качества строительства пути ВСМ Приёмка земляного полотна. Допускаемые отклонения от проектных размеров при приемке земляного полотна

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
26	Мероприятия по контролю качества строительства пути ВСМ Мониторинг земляного полотна. Проведение мониторинга в строительный и эксплуатационный периоды за деформациями земляного полотна и основания, а также за развитием неблагоприятных процессов и явлений.
27	Создание цифровых двойников элементов пути ВСМ Создание цифровых двойников рельсов, эксплуатируемых в различных условиях
28	Создание цифровых двойников элементов пути ВСМ Создание цифровых двойников промежуточных рельсовых скреплений, эксплуатируемых в различных условиях
29	Создание цифровых двойников элементов пути ВСМ Создание цифровых двойников стрелочных переводов, эксплуатируемых в различных условиях
30	Создание цифровых двойников элементов пути ВСМ Создание цифровых двойников искусственных сооружений, эксплуатируемых в различных условиях

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение Специальных технических условий по проектированию, верхнему строению пути, земляному полотну и т.д. высокоскоростной магистрали.
2	Выполнение курсового проекта.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов
«Расчеты железнодорожной колеи. Расчет одиночного обыкновенного стрелочного перевода. Выбор типовых поперечных профилей земляного полотна»

Преподавателям задаются параметры каждому студенту в индивидуальном порядке.

По заданным скоростям движения грузовых и пассажирских поездов и радиусу кривой определяются:

- параметры кривой: возвышение наружного рельса, длины переходных кривых, уклон отвода возвышения, ординаты для разбивки переходных кривых;
- уширение междупутья в кривой;
- количество и порядок раскладки укороченных рельсов по внутренней нити кривой.

По заданным скоростям движения поездов по прямому и боковому направлениям,

заданным мгновенно-возникающим и непогашенным ускорениям определяются:

- основные параметры жесткой крестовины: угол крестовины (марка стрелочного перевода);
- основные параметры стрелочного перевода и разбивочные размеры;
- компоновка эпюры стрелочного перевода.

По заданным категории линии и продольному профилю земляного полотна:

- выбирают типовой поперечный профиль насыпи, включая:
- выбирают типовой поперечный профиль выемки в глинистых грунтах;
- выбирают типовой поперечный насыпи профиль на болоте.

Объем графической части: эпюра стрелочного перевода в масштабе 1:50; поперечные профили земляного полотна (насыпи и выемки)

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Фиронов, А.Н. Управление проектами создания высокоскоростных железнодорожных магистралей: учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 368 с. – ISBN 978-5-906938-77-0.	УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczt.ru/books/1211/18734 – Текст: электронный.
2	Киселёв, И.П. Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс. Том 1: учебное пособие / И.П. Киселёв, Л.С. Блажко, А.Т. Бурков. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 428 с. – ISBN 978-5-907055-06-3.	УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczt.ru/books/1202/234343 – Текст: электронный.
3	Савин, А.В. Безбалластный путь : учебное пособие / А. В. Савин. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по	УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczt.ru/books/1198/18723/

	образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 152 с. — 978-5-906938-57-2.	
4	Железнодорожный путь. Расчеты и проектирование : учебно-методическое пособие / С. А. Косенко, И. А. Котова, И. В. Никитин, И. К. Соколовский ; под редакцией С. А. Косенко. — Новосибирск : СГУПС, 2021. — 115 с. — ISBN 978-5-00148-217-8. — Текст : электронный	ЭБС Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/270881
5	Захаров, В. Б. Программные комплексы для расчета конструкций железнодорожного пути : учебное пособие / В. Б. Захаров, А. А. Киселев, А. В. Романов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 49 с. — ISBN 978-5-7641-1679-2.	ЭБС Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/329453
6	Железнодорожный путь. Расчеты и проектирование : учебно-методическое пособие / С. А. Косенко, И. А. Котова, И. В. Никитин, И. К. Соколовский ; под редакцией С. А. Косенко. — Новосибирск : СГУПС, 2021. — 115 с. — ISBN 978-5-00148-217-8. — Текст : электронный	ЭБС Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/270881
7	Пшениснов, Н. В. Железнодорожный путь : учебник / Н. В. Пшениснов. — Самара : СамГУПС, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-6042645-1-5. — Текст : электронный	ЭБС Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161297

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. Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

5. Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

7. Электронная библиотека УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте (<https://umczdt.ru/books/>)

8. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail

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.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования. Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой. Для проведения практических занятий необходимы аудитория с натурными элементами ВСП, полигон с элементами ВСП ВСМ.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

Зачет 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:

Директор

О.Н. Покусаев

Заместитель руководителя

О.В. Ефимова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов