

**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 директором РУТ (МИИТ)  
Покусаевым О.Н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Геоинформационное обеспечение строительства и эксплуатации  
высокоскоростных железнодорожных магистралей**

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:  
Подписал:  
Дата: 10.11.2024

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами теории и практики организации управления техническим состоянием высокоскоростных железнодорожных магистралей с применением геоинформационных методов;

.Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение методологией создания и эксплуатации высокоточных координатных систем высокоскоростных железнодорожных магистралей, как основы применения геоинформационных методов при проектировании строительстве и эксплуатации высокоскоростных железнодорожных магистралей;

- формирование навыков по применению геоинформационных и координатных методов при проектно-изыскательских работах высокоскоростных железнодорожных магистралей;

- формирование навыков по применению геоинформационных и координатных методов при строительстве высокоскоростных железнодорожных магистралей;

- формирование навыков по применению геоинформационных и координатных методов при эксплуатации высокоскоростных железнодорожных магистралей

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

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

**ПК-11** - Способен создавать цифровые инженерные модели местности на основе материалов инженерных изысканий для проектирования объектов ВСМ;

**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:**

- нормативно-технические основы создания и эксплуатации высокоточных координатных систем высокоскоростных железнодорожных магистралей;

- технологические основы применения геоинформационных технологий

при проектно-изыскательских работах для строительства высокоскоростных железнодорожных магистралей;

- технологические основы применения геоинформационных и координатных технологий при строительстве высокоскоростных железнодорожных магистралей;

- технологические основы применения геоинформационных и координатных технологий при эксплуатации высокоскоростных железнодорожных магистралей

**Уметь:**

- организовывать и проводить инженерно-геодезические изыскания высокоскоростных железнодорожных магистралей с применением геоинформационных систем на основе высокоточной координатной системы;

- проводить работы по геоинформационному обеспечению строительства высокоскоростной железнодорожной магистрали для реализации проектного положения;

- проводить работы по геоинформационному обеспечению эксплуатации высокоскоростной железнодорожной магистрали

**Владеть:**

- навыками управления техническим состоянием инфраструктуры высокоскоростной железнодорожной магистрали на основе применения геоинформационных методов;

- навыками применения геоинформационных методов при проектно-изыскательских работах для формирования цифровой модели местности и инфраструктуры в едином высокоточном координатном пространстве;

- навыками применения геоинформационных методов при строительстве ВСМ для реализации координатным методом проектных параметров;

- навыками применения геоинформационных методов при эксплуатации ВСМ для реализации мониторинга и диагностики инфраструктуры

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 №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	70	70
В том числе:		
Занятия лекционного типа	28	28
Занятия семинарского типа	42	42

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 38 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	Системы координат и высот Общие понятия о системах координат и высот применяющихся для удостоверения пространственно-геометрических параметров объектов. Государственная система координатного обеспечения.
2	Геоинформационные системы. Функции геоинформационных систем. Архитектура и структура геоинформационных систем. Геоданные.
3	Цифровые модели местности. Виды, структура, способы представления данных и интеграции в геоинформационные системы.
4	Спутниковые радионавигационные системы ГЛОНАСС/GPS и их применение для получения геоданных.
5	Высокоточная координатная системы высокоскоростной железнодорожной магистрали Структура. Система координат. Требования. Методы создания.
6	Цифровые модели объектов инфраструктуры высокоскоростной железнодорожной магистрали.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Структура. Способы представления данных.
7	Способы измерения координатных параметров инфраструктуры высокоскоростной железнодорожной магистрали. Опτικο-электронные системы измерений. Спутниковые радионавигационные системы измерений. Специализированные измерительные координатные комплексы.
8	Методика выноса проектных решений Методика выноса проектных решений «в натуру» координатным методом при строительстве на участках железнодорожного пути высокоскоростной железнодорожной магистрали на балластном основании.
9	Методика выноса проектных решений Методика выноса проектных решений «в натуру» координатным методом при ремонтах пути высокоскоростной железнодорожной магистрали на балластном основании.
10	Методика выноса проектных решений Методика выноса проектных решений «в натуру» координатным методом на участках безбалластного железнодорожного пути высокоскоростной железнодорожной магистрали.
11	Методика разбивочных геодезических работ Методика разбивочных геодезических работ для отдельных элементов инфраструктуры высокоскоростных железнодорожных магистралей
12	Технология исполнительного контроля при строительстве Технология исполнительного контроля при строительстве высокоскоростной железнодорожной магистрали координатным методом.
13	Технологии диагностики параметров железнодорожного пути Технологии диагностики координатно-геометрических параметров железнодорожного пути координатным методом.
14	Мониторинг железнодорожного пути Технологическая концепция координатного мониторинга железнодорожного пути с использованием геоинформационных методов.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Пересчёт системы координат и высот Геоцентрические. Географические. Плоские прямоугольные. Применение картографических проекций и параметров квазигеоида.
2	Структурирование данных Создание структуры геоданных в ГИС.
3	Интеграция данных в системе Интеграция ГИС и источников пространственных данных.
4	Интеграция ЦММ и измерения Загрузка в ГИС цифровой модели местности. Проведение измерений.
5	Проведение измерений с помощью РНС Проведение измерений с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС в режиме «статика».
6	Обработка измерений Обработка статических измерений радионавигационной системы ГЛОНАСС в режиме «статика»

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
7	Проведение измерений с помощью РНС Проведение измерений с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС в режиме «стой-иди».
8	Обработка измерений Обработка статических измерений радионавигационной системы ГЛОНАСС в режиме «стой-иди»
9	Проведение измерений с помощью РНС Проведение измерений с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС в режиме RTK для получения геоанных и разбивочных работ.
10	Проведение измерений Проведение измерений с использованием оптико-электронных линейно-угловых измерений.
11	Обработка измерений Обработка линейно-угловых измерений.
12	Обработка измерений Обработка измерений при создании высокоточной координатной системы высокоскоростной железнодорожной магистрали.
13	Разработка схемы выноса проектных решений Разработка технологической схемы выноса проектных решений в натуру при строительстве инфраструктуры железнодорожного пути на балластном основании.
14	Разработка схемы выноса проектных решений Разработка технологической схемы выноса проектных решений в натуру при строительстве инфраструктуры безбалластного железнодорожного пути.
15	Разработка схемы выноса проектных решений Разработка технологической схемы выноса проектных решений в натуру при ремонте инфраструктуры железнодорожного пути на балластном основании.
16	Разработка схемы исполнительного контроля положения пути Разработка технологической схемы исполнительного контроля положения пути в плане и профиле при строительстве высокоскоростной железнодорожной магистрали.
17	Разработка схемы диагностики параметров инфраструктуры Разработка технологической схемы диагностики координатных параметров инфраструктуры высокоскоростной железнодорожной магистрали.
18	Разработка схемы мониторинга параметров ВКС Схема мониторинга координатных параметров высокоточной координатной системы высокоскоростной железнодорожной магистрали.
19	Выполнение съёмочных работ Съёмочные работы с использованием ГНСС
20	Выполнение разбивочных работ Разбивочные работы с использованием ГНСС
21	Параметры измерений Съёмочно-разбивочные параметры с использованием линейно-угловых средств измерений.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	СП 233.1326000.2015.СВОД ПРАВИЛ. ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА. ВЫСОКОТОЧНАЯ КООРДИНАТНАЯ СИСТЕМА	<a href="https://docs.cntd.ru/document/1200124325">https://docs.cntd.ru/document/1200124325</a> (дата обращения: 03.04.2024). – 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.	<a href="https://umczdt.ru/books/1202/234343">https://umczdt.ru/books/1202/234343</a> (дата обращения: 03.04.2024). – Текст: электронный.
3	Киселёв, И.П. Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс. Том 2: учебное пособие / И.П. Киселёв, Л.С. Блажко, А.Т. Бурков. – Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 397 с. – ISBN 978-5-907055-07-0.	<a href="https://umczdt.ru/books/1202/234344">https://umczdt.ru/books/1202/234344</a> (дата обращения: 03.04.2024). – Текст: электронный.
4	ГОСТ Р 70049-2022. Национальный стандарт Российской Федерации. Оценка соответствия. Требования устойчивого развития к объектам инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 29.03.2022 N 165-ст)	<a href="https://docs.cntd.ru/document/1200183611">https://docs.cntd.ru/document/1200183611</a> (дата обращения 03.04.2024). – Текст: электронный.
5	Специальные технические условия (СТУ) для проектирования, строительства и эксплуатации высокоскоростной железнодорожной магистрали (ВСМ) Санкт-Петербург — Москва	НТБ РУТ
6	ТР ТС 002/2011 "О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта"	<a href="https://docs.cntd.ru/document/902293437">https://docs.cntd.ru/document/902293437</a> (дата обращения 03.04.2024). – Текст: электронный.
7	Аккерман, Г. Л. Особенности	ЭБС Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

	реконструкции и проектирования железных дорог под скоростное и высокоскоростное движение : учебное пособие / Г. Л. Аккерман, С. Г. Аккерман. — Екатеринбург : , 2023. — 83 с. — ISBN 978-5-94614-534-3. — Текст : электронный	<a href="https://e.lanbook.com/book/369458">https://e.lanbook.com/book/369458</a> (дата обращения: 21.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Проектирование трассы высокоскоростных магистралей : учебное пособие / Н. С. Бушуев, В. С. Шварцфельд, Д. О. Шульман, О. С. Булакаева. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 70 с. — ISBN 978-5-7641-1739-3. — Текст : электронный	ЭБС Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/264677">https://e.lanbook.com/book/264677</a> (дата обращения: 21.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Строительство высокоскоростных железных дорог и управление техническим состоянием железнодорожного пути. Методические указания (на английском языке) для студентов I курса факультета «Транспортное строительство» : методические указания / составители Е. А. Афанасьева [и др.]. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2015. — 27 с. — Текст : электронный	ЭБС Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/66417">https://e.lanbook.com/book/66417</a>

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

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

Электронный фонд правовых и нормативных документов (<https://docs.cntd.ru/>).

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

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

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).

Электронная библиотека учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте (<https://umczdt.ru/>).



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

ГИС Панорама, QGIS, ТИМ CREDO, (модули: ДАТ; ГНСС; ИЗЫСКАНИЯ; 3D СКАН)

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

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО  
«Цифровые двойники инфраструктуры ВСМ»

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 8 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:

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов