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 - программа 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)

Транспортные тоннели на высокоскоростных магистралях

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 директора Ефимова Ольга Владимировна
Дата: 17.11.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний о конструкциях транспортных тоннелей на высокоскоростных железнодорожных магистралях, методах их проектирования, способов строительства и эксплуатации.

Задачи дисциплины: изучение терминологии и общих понятий о транспортном тоннеле, видов и классификаций транспортных тоннелей, общей конструкции транспортного тоннеля, видов тоннельных обделок, специфики изысканий транспортных тоннелей, методов проектирования тоннеля в плане и профиле, строительстве тоннелей различными способами, формирование навыков расчета тоннельных обделок, особенностей реализации всего жизненного цикла транспортного тоннеля на ВСМ.

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;

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

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

Знать:

- основные требования к плану и профилю тоннелей;
- принципы и методы инженерных изысканий, нормы и правила проектирования тоннелей на ВСМ;
- элементы конструкции обделок тоннелей;
- способы вентиляции и гидроизоляции тоннелей;
- общие сведения о строительстве тоннелей;
- основные строительные материалы и технологические схемы, используемые при сооружении тоннелей на ВСМ.

Уметь:

- выполнять расчеты нагрузок на действующие тоннельные обделки;
- выполнять расчет искусственной вентиляции и гидроизоляции тоннелей;

- конструировать обделки тоннелей различными материалами;

- проводить изыскания транспортных тоннелей,проектировать в соответствии с топографическими, инженерно-геологическими и инженерно-гидрологическими

условими с обеспечением экологической безопасности и проведение технико-экономического анализа ихвариантов;

- выбирать строительные материалы и определять их свойства.

Владеть:

- методами проектирования тоннелей на ВСМ, расчета различных тоннельных обделок с использованием современных компьютерных средств;

- навыками составления плана производства работ при строительстве транспортных тоннелей, оценки прочности конструкций тоннелей.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 80 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	Общие принципы проектирования тоннелей. Проектирование тоннелей на ВСМ. Историческая справка о возникновении и развитии подземного строительства. Определение тоннеля. Основная терминология транспортного тоннелестроения. Перспективы развития транспортного тоннелестроения.
2	Общие принципы проектирования тоннелей. Проектирование тоннелей на ВСМ. Виды препятствий (высотные, контурные). Способы преодоления высотного препятствия. Перевальные тоннели. Петлевые, спиральные, мысовые тоннели при развитии трассы. Городские транспортные тоннели. Основные требования к плану и профилю транспортных тоннелей.
3	Общие принципы проектирования тоннелей. Проектирование тоннелей на ВСМ. Тоннели мелкого и глубокого заложения. Открытый способ сооружения тоннелей. Горные способы сооружения тоннелей. Щитовой способ сооружения тоннелей. Специальные способы сооружения тоннелей. Комплекс работ по строительству тоннелей на ВСМ
4	Инженерные изыскания при проектировании и строительстве тоннелей План и профиль тоннельного участка трассы. Высотное положение, план и профиль железнодорожных тоннелей. Требования к плану и профилю тоннелей на ВСМ. Инженерные изыскания, особенности различных методов производства изыскательских работ и условия их применения. Задачи, виды, объемы и способы изысканий.
5	Основные конструктивные элементы тоннелей Виды строительных материалов. Определение свойства материалов. Технология применения материалов. Материалы для тоннельных конструкций и обделок на ВСМ. Общие требования, долговечность и надежность материалов.
6	Конструкции тоннельных обделок и методы их расчёта Габарит приближения строений транспортных тоннелей.
7	Конструкции тоннельных обделок и методы их расчёта Конструкции монолитных бетонных и железобетонных обделок.
8	Конструкции тоннельных обделок и методы их расчёта Нагрузки и воздействия на тоннельную обделку. Нагрузки от горного давления, от гидростатического напора подземных вод, от собственного веса обделки.
9	Конструкции тоннельных обделок и методы их расчёта Временные нагрузки и воздействия. Упругий отпор грунта.
10	Конструкции тоннельных обделок и методы их расчёта Расчётные схемы тоннельных обделок. Основные правила армирования.
11	Способы сооружения тоннелей Общие сведения о способах сооружения транспортных тоннелей, особенности сооружения тоннелей на ВСМ.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
12	Способы сооружения тоннелей Общие понятия оспециальных способах сооружения тоннелей в местах пересечения сдействующими транспортными магистралями. Строительство тоннелей под действующими железными и автомобильными дорогами методом продавливания.
13	Способы сооружения тоннелей Мероприятия по защите тоннеля от подземных вод. Полная герметизация тоннельной обделки.Наружная, промежуточная и внутренняя гидроизоляция. Герметизация стыков, болтовых отверстий и отверстий для нагнетания сборных тоннельных обделок
14	Основные требования к текущему содержанию и безопасной эксплуатации транспортных тоннелей Обязанности должностных лиц, ответственных за текущее содержание транспортных тоннелей и безопасность движения транспортных средств по тоннелю. Устройства в тоннеле для обеспечения безопасности рабочего персонала.
15	Основные требования к текущему содержанию и безопасной эксплуатации транспортных тоннелей Схемы вентиляции транспортных тоннелей. Обеспечение пожарной безопасности в транспортных тоннелях.
16	Основные требования к текущему содержанию и безопасной эксплуатации транспортных тоннелей Системы сигнализации и оповещения в транспортных тоннелях. Автоматика, телемеханика и связь. Охрана окружающей среды при сооружении тоннелей

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Общие принципы проектирования тоннелей на ВСМ. Перспективы развития транспортного тоннелестроения на ВСМ в России и за рубежом.Примеры тоннелей на ВСМ
2	Конструкции тоннельных обделок и методы их рассчёта Основные сведения о материалах для тоннельных обделок.Конструкции монолитных бетонных и железобетонных обделок.
3	Конструкции тоннельных обделок и методы их расчёта Конструирование обделки тоннеля различными материалами
4	Конструкции тоннельных обделок и методы их рассчёта Нагрузки и воздействия на тоннельную обделку. Нагрузки от горного давления, от гидростатического напора подземных, от собственного веса обделки.
5	Конструкции тоннельных обделок и методы их рассчёта Временные нагрузки и воздействия. Упругий отпор грунта. Подбор армирования тоннельной обделки

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
6	Конструкции тоннельных обделок и методы их рассчёта Проектирование плана и профиля тоннельного участка трассы. Определение формы и размеров поперечного сечения тоннеля.
7	Конструкции тоннельных обделок и методы их расчёта Поперечное сечение и конструкции обделок, сооружаемых горным способом. Габариты приближения строений подвижного состава. Внутреннее обустройство в транспортных тоннелях
8	Конструкции тоннельных обделок и методы их расчёта Выбор внутреннего очертания обделки в зависимости от принятых габаритов, условий статической работы, инженерно-геологических условий.
9	Конструкции тоннельних обделок и методы их расчёта Выбор расчетной схемы и расчет монолитной бетонной обделки. Проверка прочности сечений обделки.
10	Способы сооружения тоннелей Общие сведения о способах сооружения транспортных тоннелей на ВСМ. Строительство тоннелей под действующими железными и автомобильными дорогами методом продавливания.
11	Способы сооружения тоннелей Разработка сечения подземной выработки за один приём и по частям.Технологические схемы сооружения тоннелей.
12	Способы сооружения тоннелей Способы разработки грунта в забое подземной выработки: буровзрывной способ разработки грунта; разработка грунта горнопроходческими комбайнами; разработка грунта ручным механизированным инструментом. Общие принципы сооружения тоннелей проходческими щитами.Преимущества щитового способа сооружения тоннелей перед горным способом. Технологии сооружения тоннелей на высокоскоростных магистралях.
13	Способы сооружения тоннелей Мероприятия по защите тоннеля от подземных вод. Полная герметизация тоннельной обделки. Наружная, промежуточная и внутренняя гидроизоляция. Герметизация стыков, болтовых отверстий и отверстий для нагнетания сборных тоннельных обделок. Определение притока вод в дренирующие скважины.
14	Основные требования к текущему содержанию и безопасной эксплуатации транспортных тоннелей Коэффициент фильтрации. Расчет искусственной вентиляции тоннеля в период эксплуатации. Выбор системы вентиляции
15	Основные требования к текущему содержанию и безопасной эксплуатации транспортных тоннелей Порядок и правила разработки комплекса мероприятий по охране окружающей среды при проектировании, строительстве и эксплуатации тоннелей на высокоскоростных линиях.
16	Основные требования к текущему содержанию и безопасной эксплуатации транспортных тоннелей Выполнение оценки воздействия на окружающую среду, разработка перечня мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации тоннелей, разработка карт-схем с указанием размещения трассы тоннелей на высокоскоростных железнодорожных линиях и границ зон с особыми условиями использования территории, мест обитаний животных и растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации, границ

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	зон экологического риска и возможного загрязнения окружающей природной среды вследствие аварии на тоннелях.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы - статьи в периодических научных изданиях. Изучение Специальных технических условий по искусственным сооружениям на ВСМ.
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	Прокопов, А.Ю. Транспортные тоннели : учебное пособие / А. Ю. Прокопов, М. С. Плешко, М. В. Прокопова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 184 с. — 978-5-906938-55-8. — Текст : электронный	УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/1198/18720/
2	Гурский, В.А. Содержание и реконструкция тоннелей : / В. А. Гурский, Ю. С. Фролов, А. Л. Новиков . — Москва : УМЦ ЖДТ, 2024. — 416 с. — 978-5-907695-64-1.	УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/997/289631/
3	Фролов, Ю.С. Содержание и реконструкция тоннелей : учебник / Ю. С. Фролов, В. А. Гурский, В. С. Молчанов. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. — 300 с. — 978-5-9994-0042-0. — Текст : электронный	УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/1224/2509/
4	Транспортная инфраструктура : учебник и практикум для вузов / А. И. Солодкий, А. Э. Горев, Э. Д. Бондарева, Н. В. Черных ; под редакцией А. И. Солодкого. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 443 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18169-2. — Текст : электронный	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/534469

5	Ходяков, В. А. Обследование и испытание транспортных сооружений : учебно-методическое пособие / В. А. Ходяков. — Минск : БНТУ, 2022. — 51 с. — ISBN 978-985-583-718-4. — Текст : электронный	ЭБС Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325628
6	Анисимов, В. А. Системы автоматизированного проектирования транспортных магистралей : учебное пособие / В. А. Анисимов, О. С. Булакаева, С. В. Шкурников. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2023. — 91 с. — ISBN 978-5-7641-1898-7. — Текст : электронный	ЭБС Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355115

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.https://urait.ru/- Образовательная платформа «Юрайт».

5.http://e.lanbook.com/- Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

6.https://umczdt.ru/- Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте.

7.Поисковые системы: Yandex, Mail.

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

1. MIDAS GTS NX – статические расчеты несущих конструкций подземных сооружений;

2. SCAD – программный комплекс для расчёта параметров тоннельной обделки.

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office.

9. Форма промежуточной аттестации:

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, к.н. кафедры «Мосты и тоннели»	Е.А. Пестрякова
старший преподаватель кафедры «Геодезия, геоинформатика и навигация»	А.А. Баяндурова
доцент, к.н. кафедры «Мосты и тоннели»	В.Р. Гоппе

Согласовано:

Директор	О.Н. Покусаев
Заместитель директора	О.В. Ефимова
Председатель учебно-методической комиссии	Д.В. Паринов