

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института



А.А. Сидраков

11 ноября 2020 г.


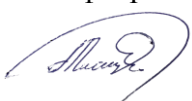
Кафедра «Мосты и тоннели»

Автор Пестрякова Екатерина Алексеевна, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Способы сооружения тоннелей

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Мосты
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 25 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 11 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  А.А. Пискунов
---	---

Рабочая программа учебной 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: 941027
Подписал: Заведующий кафедрой Пискунов Александр
Алексеевич
Дата: 11.05.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В дисциплине «Способы сооружения тоннелей» изучают классификацию тоннелей метрополитенов, область их применения; трассирование, вопросы инженерно-геологических изысканий, виды и конструкции сооружений метрополитенов, методику их расчета и технологию сооружения горным и щитовым и специальными способами.

Целью преподавания дисциплины «Способы сооружения тоннелей» является подготовка специалистов к проектной, исследовательской и производственной деятельности в области подземных транспортных сооружений. Основной целью изучения учебной дисциплины «Способы сооружения тоннелей» является формирование у обучающегося компетенций в области проектирования, строительства, эксплуатации, капитального ремонта и реконструкции тоннельных сооружений для следующих видов деятельности:

? производственно-технологической;

? организационно-управленческой;

? проектно-конструкторской;

? научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

- владеть навыками выбора современного технологического горнопроходческого и специального оборудования и его использования в различных горно геологических условиях;

организационно-управленческая деятельность:

- владеть навыками составления проектов организации работ при сооружении тоннелей, технологией капитального ремонта и реконструкции в соответствии с принятой в проекте технологической схемой;

проектно-конструкторская деятельность:

- уметь составлять проектно конструкторскую документации на объекты строящиеся и ремонтируемые (реконструируемых) транспортных тоннелей;

научно-исследовательская деятельность:

- выполнять научные исследования в области проектирования, строительства, эксплуатации, капитального ремонта и реконструкции тоннельных сооружений

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Способы сооружения тоннелей" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Инженерная геология:

Знания: строение вселенной, исторические циклы развития Земли, основные химические элементы строения земной коры, процессы внутренней(эндогенной) и внешней (экзогенной) динамик, влияющих на современный облик рельефа земной поверхности.

Умения: определять горные породы в полевых условиях, выявлять наличие признаков проявления опасных физико-геологических и инженерно-геологических процессов на местности, хорошо разбираться в геологической документации, оценивать результаты инженерно-геологических изысканий.

Навыки: методами временной или постоянной защиты инженерных сооружений от неблагоприятных инженерно-геологических и гидрогеологических условий.

2.1.2. Механика грунтов:

Знания: разновидности инженерно-геологических работ

Умения: применять схемы разрушения грунтовых оснований, сложенных разными грунтами

Навыки: методами расчета и оценки прочности грунтов на основе законов теории упругости

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Организация, планирование и управление строительством мостов и тоннелей

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-10 способность разрабатывать проекты и схемы технологических процессов строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации мостов, тоннелей, метрополитенов, а также их обслуживания с использованием последних достижений в области строительной науки, в том числе с использованием БИМ/ТИМ технологий.	ПКС-10.1 Знать организационно-технологические схемы по сооружению мостов и водопропускных труб; технику и технологии, организацию работ. ПКС-10.2 Уметь разрабатывать организационно-технологические схемы на сооружение, капитальный ремонт и реконструкцию эксплуатируемых мостовых сооружений. ПКС-10.3 Владеть приемами выполнения различных технологических операций при строительстве мостов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	26	26,15
Аудиторные занятия (всего):	26	26
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	46	46
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Общие сведения о тоннелях и способах их сооружения	4		2		20	26	
2	9	Тема 1.1 Основные способы сооружения тоннелей. Горный, щитовой и специальные способы сооружения тоннелей. Основные методы сооружения тоннелей горным способом. Сечение выработки и ее отдельные элементы.	1					1	
3	9	Тема 1.2 Понятие об устойчивости выработки и выбор способов разработки сечения выработки. Сооружение тоннелей способом сплошного и ступенчатого забоев. Сооружение тоннелей способом нижнего уступа.	1					1	
4	9	Тема 1.3 Крепление выработок. Набрызгбетон во временном креплении. Новоавстрийский способ сооружения тоннелей (NATM).	1		2			3	
5	9	Тема 1.4 Горные породы и их классификация. Основные свойства горных пород	1					1	
6	9	Раздел 2 Механизмы и оборудование для сооружения тоннелей горным способом	6		5		21	32	
7	9	Тема 2.1 Механизмы и оборудование для разработки породы. Буровзрывной и комбайновый способ разработки породы. Оборудования для бурения шпуров и скважин. Горнопроходческие	1		2			3	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		комбайны.							
8	9	Тема 2.2 Механизмы и оборудование для уборки породы. Машины циклического и непрерывного действия. Погрузочно-транспортные машины. Подземный транспорт. Рельсовый и автомобильный транспорт. Ленточные или скребковые конвейеры.	1		2			3	ТК
9	9	Тема 2.3 Опалубки для возведения монолитных обделок. Пневмобетононагнетатели, бетононасосы, бетоноподающие установки на автомобильном ходу. Оборудование для нанесения набрызгбетона. Нагнетание растворов за обделку. Оборудование для нагнетания. Общая схема организации работ по сооружению тоннеля горным способом.	4		1			5	
10	9	Раздел 3 Сооружение тоннелей щитовым способом	6		3		5	14	
11	9	Тема 3.1 Основные понятия о сооружении тоннелей щитовым способом. Область применения.	4		1			5	
12	9	Тема 3.2 Погрузка и транспорт породы. Транспортировка элементов сборной обделки. Общая схема организации работ. Возведение монолитных обделок при щитовом способе.	2		2			4	Диф.зачёт, ПК2
13		Всего:	16		10		46	72	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 10 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения о тоннелях и способах их сооружения Тема: Крепление выработок. Набрызгбетон во временном креплении. Новоавстрийский способ сооружения тоннелей (NATM).	Крепление выработок. Набрызгбетон во временном креплении. Новоавстрийский способ сооружения тоннелей (NATM).	2
2	9	РАЗДЕЛ 2 Механизмы и оборудование для сооружения тоннелей горным способом Тема: Механизмы и оборудование для разработки породы. Буровзрывной и комбайновый способ разработки породы. Оборудование для бурения шпуров и скважин. Горнопроходческие комбайны.	Механизмы и оборудование для разработки породы. Буровзрывной и комбайновый способ разработки породы. Оборудование для бурения шпуров и скважин. Горнопроходческие комбайны.	2
3	9	РАЗДЕЛ 2 Механизмы и оборудование для сооружения тоннелей горным способом Тема: Механизмы и оборудование для уборки породы. Машины циклического и непрерывного действия. Погрузочно-транспортные машины.	Механизмы и оборудование для уборки породы. Машины циклического и непрерывного действия. Погрузочно-транспортные машины.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	9	РАЗДЕЛ 2 Механизмы и оборудование для сооружения тоннелей горным способом Тема: Опалубки для возведения монолитных обделок. Пневмобетононагнетатели, бетононасосы, бетоноподающие установки на автомобильном ходу. Оборудование для нанесения набрызгбетона. Нагнетание растворов за обделку. Оборудование для нагнетания. Общая схема организации работ по сооружению тоннеля горным способом.	Опалубки для возведения монолитных обделок. Пневмобетононагнетатели, бетононасосы, бетоноподающие установки на автомобильном ходу. Оборудование для нанесения набрызгбетона. Нагнетание растворов за обделку. Оборудование для нагнетания. Общая схема организации работ по сооружению тоннеля горным способом.	1
5	9	РАЗДЕЛ 3 Сооружение тоннелей щитовым способом Тема: Основные понятия о сооружении тоннелей щитовым способом. Область применения.	Основные понятия о сооружении тоннелей щитовым способом. Область применения.	1
6	9	РАЗДЕЛ 3 Сооружение тоннелей щитовым способом Тема: Погрузка и транспорт породы. Транспортировка элементов сборной обделки. Общая схема организации работ. Возведение монолитных обделок при щитовом способе.	Погрузка и транспорт породы. Транспортировка элементов сборной обделки. Общая схема организации работ. Возведение монолитных обделок при щитовом способе.	2
ВСЕГО:				10/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Курсовой проект «Способ сооружения тоннеля».
 - ? Сооружение тоннеля способом сплошного забоя
 - ? Сооружение тоннеля способом ступенчатого забоя
 - ? Сооружение тоннеля способом центральной штольни
 - ? Сооружение тоннеля щитовым способом со сборной обделкой
 - ? Сооружение тоннеля щитовым способом с монолитной обделкой
 - ? Сооружение тоннеля способом нижнего уступа параллельная схема
 - ? Сооружение тоннеля способом нижнего уступа последовательная схема
 - ? Сооружение тоннеля способом опёртого свода

? Сооружение тоннеля способом NATM параллельная схема

? Сооружение тоннеля способом NATM последовательная схема

Проектирование технологии работ по щитовой проходке тоннеля. Объем графической части проекта: 2 листа формата А-2.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для обеспечения качественного образовательного процесса по дисциплине применяются следующие образовательные технологии/

Лекции проводятся в классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 50 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 50 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (2 часов), проблемная лекция (18 часов).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 18 часов.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (18 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 3 раздела, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения о тоннелях и способах их сооружения	1. Подготовка к практическим занятиям № 1-6 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников:	20
2	9	РАЗДЕЛ 2 Механизмы и оборудование для сооружения тоннелей горным способом	1. Подготовка к практическим занятиям № 4 и 5. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 388-406]	21
3	9	РАЗДЕЛ 3 Сооружение тоннелей щитовым способом	2. Изучение учебной литературы из приведенных источников:	5
ВСЕГО:				46

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Тоннели и метрополитены.	Храпов В.Г., Демешко Е.А., Наумов С.Н. и др.	М.: Транспорт, 1989	Все разделы
2	Конструкции и сооружение станций метрополитена.	Фролов Ю.С.	Ленинград: ЛИИИЖТ, 1984	Раздел 2

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Справочник инженера тоннельщика	Под ред. Меркина В.Е., Власова С.Н., Макарова О.Н	М.: Транспорт, 1993	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ 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. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.
5. Журнал "МЕТРО"

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. AutoCAD – выполнение чертежей при курсовом проектировании.
2. MSC NASTRAN – статические расчеты несущих конструкций подземных сооружений;
3. PLAXIS – программный комплекс для расчёта параметров специальных способов сооружения тоннелей.

10. 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 не ниже 2007.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по

какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.