

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.06.2026 15:13:47
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Проектирование транспортных тоннелей**

специальность: 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

специализация: Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Базовая кафедра АО «Мостострой-11»

Протокол № 8 от 19.03.2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков в области проектирования транспортных тоннелей, включая выбор конструктивных решений, расчет обделок и учет инженерно-геологических условий, обеспечивающих надежность и безопасность сооружений.

Задачи дисциплины:

- Изучить классификацию, области применения и требования к плану и профилю транспортных тоннелей.
- Освоить методы расчета и конструирования тоннельных обделок различных типов.
- Сформировать навыки выбора технологии сооружения тоннелей в зависимости от инженерно-геологических условий.
- Научить применять нормативно-техническую базу при проектировании тоннелей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: основных законов сопротивления материалов, строительной механики и механики грунтов; свойств строительных материалов; основ инженерной геологии.

умения: читать чертежи сооружений, выполнять простейшие статические расчеты, работать с нормативной документацией.

владение: навыками работы с компьютерными программами для проектирования и методами визуального анализа конструкций.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Механика грунтов, основания и фундаменты», «Инженерная геология».

Содержание дисциплины является основой для изучения последующих дисциплин: «Строительство транспортных тоннелей», «Эксплуатация и техническое прикрытие транспортных сооружений», а также для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-1. Способность организовывать, контролировать и принимать работы по подготовке проектной продукции по мостовым сооружениям и транспортным тоннелям	ПКС-1.1 Выполняет расчетное и конструктивное обоснование проектных решений мостовых сооружений и транспортных тоннелей	<p>Знать: (ПКС-1.1-31) методы расчета и конструирования тоннельных обделок различных типов.</p> <p>Знать: (ПКС-1.1-32) требования нормативных документов к проектированию транспортных тоннелей.</p> <p>Уметь: (ПКС-1.1-У1) выполнять сбор нагрузок и статический расчет обделок транспортных тоннелей.</p> <p>Уметь: (ПКС-1.1-У2) разрабатывать конструктивные решения тоннелей в различных инженерно-геологических условиях.</p> <p>Владеть: (ПКС-1.1-В1) навыками выбора оптимальных проектных решений тоннельных пересечений.</p> <p>Владеть: (ПКС-1.1-В2) методами расчета прочности и устойчивости тоннельных конструкций.</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/7	30	16	-	26	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

1	1	Развитие тоннелестроения. Инженерные изыскания в подземном строительстве	8	4	-	8	20	ПКС-1.1-31	Устный опрос
								ПКС-1.1-32	Устный опрос
								ПКС-1.1-У1	Решение задач
								ПКС-1.1-У2	Решение задач / Анализ кейсов
								ПКС-1.1-В1	Анализ кейсов
								ПКС-1.1-В2	Решение задач
2	2	Высотное положение, план и профиль тоннелей. Конструкции обделок	12	6	-	8	26	ПКС-1.1-31	Устный опрос
								ПКС-1.1-32	Устный опрос
								ПКС-1.1-У1	Решение задач
								ПКС-1.1-У2	Решение задач / Анализ кейсов
								ПКС-1.1-В1	Анализ кейсов
								ПКС-1.1-В2	Решение задач
3	3	Нагрузки и воздействия на тоннельные сооружения. Расчет конструкций подземных сооружений. Защита тоннелей от подземных вод	10	6	-	10	26	ПКС-1.1-31	Устный опрос
								ПКС-1.1-32	Устный опрос
								ПКС-1.1-У1	Решение задач
								ПКС-1.1-У2	Защита мини-проекта
								ПКС-1.1-В1	Защита мини-проекта
								ПКС-1.1-В2	Решение задач
	Экзамен					36	36	ПКС-1.1-31 ПКС-1.1-32 ПКС-1.1-У1 ПКС-1.1-У2 ПКС-1.1-В1 ПКС-1.1-В2	Вопросы к экзамену
Итого:			30	16	-	62	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Развитие тоннелестроения. Инженерные изыскания в подземном строительстве.

Тоннельные пересечения — составная часть современных транспортных магистралей. Номенклатура объектов тоннельного пересечения. Классификация и область применения транспортных тоннелей. Тоннельная терминология. Примеры тоннельных пересечений высотных и контурных препятствий.

Инженерно-геологические изыскания в транспортном тоннелестроении: задачи, виды, объемы и способы изысканий. Влияние различных инженерно-геологических факторов на устойчивость выработок. Физико-механические свойства пород. Подземные воды и их влияние на подземное сооружение.

Инженерно-геодезические изыскания и маркшейдерские работы. Ориентирование подземных выработок. Инженерно-экологические изыскания.

Раздел 2. Высотное положение, план и профиль тоннелей. Конструкции обделок.

Тоннели как средство преодоления препятствий на транспортных путях сообщения. Сравнение вариантов тоннельного пересечения. Требования к плану и профилю железнодорожных тоннелей. Недостатки тоннелей на кривых. Односкатный и двухскатный профили тоннелей и случаи их применения. Определение оптимального высотного положения тоннеля и мест размещения порталов.

Обделки транспортных тоннелей. Материалы для тоннельных обделок. Конструкции обделок сводчатого очертания. Конструкции обделок кругового очертания: обделки из чугунных тубингов, железобетонные обделки, предварительно обжимаемые обделки, монолитно-прессованные обделки.

Конструкции притоннельных сооружений: портал, рампа, конструкции подземных технических помещений.

Раздел 3. Нагрузки и воздействия на тоннельные сооружения. Расчет конструкций подземных сооружений. Защита тоннелей от подземных вод.

Виды нагрузок и их сочетания. Постоянные нагрузки. Горное давление и методы его определения (гипотеза проф. М.М. Протодяконова). Временные и особые нагрузки и воздействия. Основные положения при расчете конструкций тоннелей по двум группам предельных состояний. Расчет конструкций тоннелей численными методами с помощью геотехнических программ. Прочностные расчеты тоннельных конструкций.

Защита тоннелей от подземных вод. Основные принципы проектирования защиты подземных сооружений от подземных вод. Герметизация обделки тоннеля. Мероприятия по осушению горного массива. Внутритоннельный водоотвод.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Развитие транспортных магистралей в России. Тоннельные пересечения — составная часть транспортных магистралей. Классификация тоннелей.
2	1	2	-	-	Инженерно-геологические изыскания в подземном строительстве. Задачи, виды, объемы. Влияние геологических факторов.
3	1	2	-	-	Инженерно-геодезические изыскания. Маркшейдерские работы. Экологические изыскания.
4	1	2	-	-	Тоннельная терминология. Примеры тоннельных пересечений в России и за рубежом.

5	2	2	-	-	Высотное положение, план и профиль железнодорожных тоннелей. Сравнение вариантов тоннельного пересечения.
6	2	2	-	-	Общие требования к конструкциям тоннельных обделок. Материалы для тоннельных обделок.
7	2	2	-	-	Конструкции обделок сводчатого очертания.
8	2	2	-	-	Конструкции обделок кругового очертания. Обделки из чугунных тюбингов. Железобетонные обделки.
9	2	2	-	-	Предварительно обжимаемые и монолитно-прессованные обделки.
10	2	2	-	-	Конструкции притоннельных сооружений: портал, рампа, подземные технические помещения.
11	3	2	-	-	Нагрузки и воздействия. Виды нагрузок и их сочетания. Горное давление и методы его определения.
12	3	2	-	-	Расчет конструкций подземных сооружений. Основные положения расчета по предельным состояниям.
13	3	2	-	-	Расчет конструкций тоннелей численными методами с помощью геотехнических программ.
14	3	2	-	-	Прочностные расчеты тоннельных конструкций.
15	3	2	-	-	Защита тоннелей от подземных вод. Герметизация обделки. Осушение горного массива. Внутритоннельный водоотвод.
Итого:		30			

Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Проектирование плана и профиля тоннельного участка трассы. Определение формы и размеров поперечного сечения тоннеля.
2	1	2	-	-	Методика сравнения тоннельных вариантов строительства. Технико-экономическое обоснование.
3	2	2	-	-	Проектирование конструкций обделок тоннелей в различных грунтах. Определение основных параметров обделок сводчатого очертания.
4	2	2	-	-	Проектирование конструкций обделок кругового очертания. Разработка конструкции портала.
5	2	2	-	-	Проектирование рампового участка. Верхнее строение пути в железнодорожных тоннелях.
6	3	2	-	-	Статический расчет тоннельных обделок. Расчет горного давления по гипотезе Протодяконова.
7	3	2	-	-	Прочностные расчеты тоннельных обделок. Расчет по предельным состояниям.
8	3	2	-	-	Защита мини-проекта «Разработка конструктивной схемы тоннеля для заданных инженерно-геологических условий».
Итого:		16	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	-	-	Примеры подземного строительства в России и за рубежом.	Изучение литературы, подготовка к опросу.
2	1	4	-	-	Учет геотехнических факторов. Классификация грунтов по ГОСТ.	Работа с нормативной документацией.
3	2	4	-	-	Протяженные тоннели в системе транспортных коридоров. Примеры проектных решений.	Подготовка к анализу кейсов.
4	2	4	-	-	Нетиповые конструкции тоннелей. Композитные сталебетонные обделки.	Изучение дополнительной литературы.
5	3	4	-	-	Экспериментальные методы определения горного давления.	Подготовка к решению задач.
6	3	6	-	-	Особенности расчета сейсмостойких обделок и обделок, обжатых в грунт.	Подготовка к защите мини-проекта.
7	Экзамен	36	-	-		Подготовка к экзамену.
Итого:		62	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется в том числе с применением следующих видов образовательных технологий:

- Проблемное обучение.
- Интерактивные технологии.
- Проектно-исследовательская технология (выполнение практических работ).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		

1	Устный опрос по разделу 1	15
2	Решение задач по проектированию плана и профиля тоннеля	10
3	Анализ кейсов по выбору варианта тоннельного пересечения	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	35
2 текущая аттестация		
4	Устный опрос по разделу 2	15
5	Решение задач по конструированию обделок	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	25
3 текущая аттестация		
6	Устный опрос по разделу 3	20
7	Решение задач по статическому расчету обделки	10
8	Подготовка и защита мини-проекта	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ЭБС ТИУ, Elibrary.ru, CyberLeninka

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Windows, Microsoft Office, свободное программное обеспечение для просмотра документов

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	3	4
1	Лекционные занятия:	

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корпус 9, ауд. 231</p>
<p><i>Практические занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры для студентов (15 шт), компьютер для преподавателя (1 шт), проектор, экран. Компьютерная техника оснащена необходимым программным обеспечением</p>	<p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корпус 9, ауд. 235</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Перед каждым практическим занятием необходимо повторить теоретический материал по конспектам лекций и учебникам. Особое внимание уделить нормативным документам (ГОСТ, СП).

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа направлена на закрепление знаний. При подготовке к защите мини-проекта необходимо использовать не только основную, но и дополнительную литературу, а также ресурсы ЭБС и нормативные документы. Подготовка к экзамену включает систематизацию материала по всем разделам.

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Проектирование транспортных тоннелей**

*Код, специальность 08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

* Специализация Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Проектирование и строительство транспортных тоннелей : учебное пособие / Е. К. Сурнина, И. Г. Овчинников. - Москва : Инфра-Инженерия, 2025. - 220 с. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972925346.html . - ISBN 978-5-9729-2534-6.	ЭБС	30	100	+
2	Тоннели : монография / В. М. Картопольцев, А. В. Картопольцев. - Москва : Изд-во ТГАСУ, 2017. - 300 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/139003 . - ISBN 978-5-93057-729-7.	ЭБС	30	100	+
3	Тоннели и метрополитены : учебное пособие / Т. И. Лалова. - Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2018. - 283 с. - URL: https://www.iprbookshop.ru/116090.html .	ЭБС	30	100	+
4	Общие вопросы проектирования и строительства транспортных тоннелей / А. П. Ледяев, Д. М. Голицынский, В. Н. Кавказский. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. - 72 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/101596 . - ISBN 978-5-7641-1010-3.	ЭБС	30	100	+