

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства
Кафедра проектирования и технологии строительства**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства

_____ Андрейчук Н. Д.
(подпись)
« 14 » _____ 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ТОННЕЛИ И ЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДОРОГАХ»**

По специальности: 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и
техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей»

Специализация: «Строительство (реконструкция), эксплуатация и
техническое прикрытие автомобильных дорог»

**Луганск
2023**

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Тоннели и защитные сооружения на автомобильных дорогах» по специальности: 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей»; специализация: «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог» – 17 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Тоннели и защитные сооружения на автомобильных дорогах» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности: 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 484 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 1456 от 26.11.2020 г., № 84 от 08.02.2021 г., №662 от 19.07.2022 г., №208 от 27.02.2023 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Лессинч В. П.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры проектирования и технологии строительства «12» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

проектирования и технологии строительства _____ Засько В. В.

Переутверждена: « » _____ 2023 г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства «13» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института

_____ Ремень. В. И.

1. Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – Основная цель дисциплины состоит в изучении студентами тоннелей. Поставленная цель обеспечивается чтением лекций и проведением практических занятий, причем на лекциях рассматриваются общие вопросы проектирования и строительства автодорожных тоннелей, а на практических занятиях – конкретные задачи сооружения тоннелей с применением различных технологий и методов. В рамках изучения дисциплины «Тоннели и защитные сооружения на автомобильных дорогах» студенты в часы самостоятельной работы под контролем преподавателя знакомятся с отдельными разделами курса по темам, которые выдает преподаватель с целью углубленного изучения .

Задачи: - овладение студентами комплексом знаний, отражающих современный уровень инженерной практики, а также перспектив развития мостовой науки в области проектирования и строительства искусственных сооружений;

- формирование:

способностей обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения

- логистические верно, аргументировано обосновать решения конкретных задач проектирования, строительства и эксплуатации мостов, транспортных тоннелей, путепроводов;

- мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня знаний по проектированию и строительству искусственных сооружений на автодорогах

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Тоннели и защитные сооружения на дорогах» относится к циклу обязательных дисциплин. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знания следующих дисциплин:

- основания и фундаменты; механика грунтов; строительная механика; сопротивление материалов; геология,

умения - обследование и испытание сооружений; подготовка к процедуре защиты. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Основы проектирования автомобильных дорог и транспортных сооружений» и служит основой для освоения дисциплин «Проектирование транспортных развязок», «Мосты и путепроводы» .

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2 : Организация строительного производства на участке строительства (объектах капитального строительства), реконструкции, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных сооружений	ПК-2.1: Подготовка строительного производства на участке строительства	Знать: Знать: нормативную базу в области строительства автомобильных дорог. Методы строительства автомобильных дорог, используемые в отечественной практике. Зарубежные методы строительства автомобильных дорог
	ПК-2.2: Материально-техническое обеспечение строительного производства на участке строительства	
	ПК-2.3: Приемка и контроль качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства	Уметь: строить автомобильные дорог в соответствии с требованиями нормативных документов, проводить оценку строительства автомобильных дорог руководствуясь положениями нормативных документов.
	ПК-2.4: Разработка мероприятий по повышению эффективности производственно-хозяйственной деятельности на участке строительства	Владеть: современной нормативной базой при решении задач по материально-техническому обеспечению, теоретические предпосылками возникновения нормативной по материально-техническому обеспечению

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)
	Очная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 ч (4зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	69

Лекции	18
Семинарские занятия	–
Практические занятия	51
Лабораторные работы	–
Курсовая работа (курсовой проект)	–
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-
Самостоятельная работа студента (всего)	75
Форма аттестации	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Общие понятия о тоннелях .История развития тоннелестроения. Классификация тоннелей по назначению. Основные понятия и терминология. Классификация Способов сооружения тоннелей.

Тема 2. Требования к оборудованию автодорожных тоннелей. Камеры, ниши, раструбы, полосы для аварийной остановки транспорта. Оборудование аварийных выходов, вспомогательные сервисно-эвакуационные выработки, требования к ним.

Тема 3. Буровзрывная технология сооружений тоннелей в скальных горных породах. Требования безопасности и порядок выполнения буровзрывных работ при проходке тоннеля.

Тема 4.Вентиляция тоннелей в период проходки и эксплуатации. Выбор схемы вентиляции, достоинства и недостатки схем. Применяемое вентиляционное оборудование.

Тема5. Погрузка и транспортировка породы при проходке тоннеля. Породопогрузочные машины, их классификация и выбор. Рельсовый, конвейерный и автомобильный транспорт, используемый для проходки тоннелей.

Тема6. Временные тоннельные обделки, их классификация и область применения. Требования к тоннельным обделкам. Особенности проектирования и возведения анкерных, набрызг бетонных, рамных и комбинированных временных обделок.

Тема7. Постоянные тоннельные обделки, строительные и эксплуатационные требования к ним. Выбор параметров постоянных обделок. Влияние формы поперечного сечения на устойчивость тоннеля.

Тема 8. Назначение, классификация и область применения защитных

сооружений на автомобильных дорогах.

Тема 9. Подпорные стены для защиты автомобильных дорог. Конструкции подпорных стен, массивные каменные, бетонные стены, габионные конструкции. Облегченные стены: уголковые, шпунтовые, анкерные, армогрунтов.

Тема 10. Одевающие стены гравитационного типа и анкерного типа. Противолавинные снегозадерживающие сооружения. Отклоняющие сооружения: отбойные стены, отбойные дамбы, рвы

Тема 11. Одевающие стены гравитационного типа и анкерного типа. Селепроводные сооружения (селедуки), селеспуски, их конструктивные решения. Противокаменпадные сооружения (галереи). Берегозащитные

Лекции 4.3

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1.	Общие понятия о тоннелях. История развития тоннелестроения.	1
2.	Требования к оборудованию автодорожных тоннелей.	1
3.	Буровзрывная технология сооружений тоннелей в скальных горных породах	1
4.	Вентиляция тоннелей в период проходки и эксплуатации.	2
5.	Погрузка и транспортировка породы при проходке тоннеля	2
6.	Временные тоннельные обделки, их классификация и область применения.	2
7.	Постоянные тоннельные обделки, строительные и эксплуатационные требования к ним.	2
8.	Назначение, классификация и область применения защитных сооружений на автомобильных дорогах.	2
9.	Подпорные стены для защиты автомобильных дорог.	2
10	Одевающие стены гравитационного типа и анкерного типа.	2
11.	Одевающие стены гравитационного типа и анкерного типа	2
Итого:		18

4.4 Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Проектирование плана и профиля тоннельного участка трассы.	4
2	Расчет параметров буровзрывных работ. Построение паспорта БВР в трех проекциях, расчет электровзрывных сетей, определение оптимального времени замедления, выбор прибора для взрывных работ	8
3	Расчет параметров проветривания период проходки тоннеля. Выбор режимов работы вентиляторов и вентиляционного оборудования.	8
4	Выбор рациональной схемы погрузки и транспортировки горной породы из забоя тоннеля на поверхность.	4
5	Расчет нагрузок, действующих на тоннельные обделки.	4
6.	Расчет набрызгбетонной и комбинированной многослойной временных тоннельных обделок.	2
7.	Расчет временной анкерной или комбинированной обделки. Выбор параметров анкеров.	4
8.	Принципы проектирования и расчета массивных и облегченных подпорных стен. Определение активного и пассивного давления грунта на подпорную стену.	4
9.	Основы проектирования противодавиных сооружений	3
10.	Принципы проектирования снегозащитных, противодавиных и противокаменных сооружений .	4
11.	Проектирование берегозащитных сооружений. Берегоукрепление на участках строительства автомобильных дорог .	6
Итого:		51

4.5 Лабораторные работы по дисциплине «Тоннели и защитные сооружения на автомобильных дорогах» не предполагаются учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов
			Очная форма
1.	Виды и принципы проектирования вспомогательных выработок подземных	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск	12

	комплексов автодорожных тоннелей	источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	
2	Взрывчатые вещества и средства работ. Критерии, влияющие на выбор параметров буровзрывных работ.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	12
3	Вентиляция тоннелей в периоды проходки и эксплуатации. Выбор схемы вентиляции, достоинства и недостатки схем. Применение вентиляционных скважин.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	15
4	Основные пыле- и газообразующие Продольная и поперечная вентиляция тоннелей. Вентиляция с помощью параллельной штольни или вентиляционных скважин.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	12
5	Виды анкерных крепей для крепления тоннелей. Комбинированные рамно-анкерные и анкерно-набрызгбетонные крепи.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	12
6	Регуляционные сооружения. дамбы. Травессы, шпоры, полузапруды, наброски из природного камня,	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации,	12

	бетонных блоков, габионной кладки и т.п.	подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов, эссе, выступлений, докладов.	
Итого:			75

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Тоннели и защитные сооружения на автомобильных дорогах» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Маковский, Л.В. Строительство автодорожных и городских тоннелей: учебник м.: риор: Инфра-М, 2014
2. .Маковский, Л. В. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: Учебник : В 2-х кн. М.: Академия, 2007

б) дополнительная литература:

1. Садило, М.В., Садило, Р.М. Автомобильные дороги: строительство и эксплуатация: учеб. пособие для вузов Ростов н/Д.: Феникс, 2011
2. Байнатов, Ж.Б., Сагынтаева, Л.А. Архитектурные конструкции мостов, тоннелей и метрополитенов: учебное пособие Алматы: Нур-Принт, Альманах, 2016
3. Маковский Лев Вениаминови, Трофименко Юрий Васильевич Вентиляция автодорожных тоннелей Москва: Московский автомобильно-дорожный институт (Государственный технический университет) МАДИ (ГТУ), 2009
4. Маковский Лев Вениаминови, Щекудов Евгений Владимирович

Строительство автодорожных и городских тоннелей: Учебник Москва: Издательский Центр РИОР, 2019

5. Гендлер С.Г., Савенков Е.А. Аэрологическая безопасность при сквозном проветривании транспортных тоннелей при их сооружении или реконструкции Москва: Издательство "Горная книга", 2015

в) методические рекомендации:

1. Шилов, А. В. Расчет монолитного железобетонного перекрытия в среде ПК Лира: Методические указания для студентов специальности 270102 – "Промышленное и гражданское строительство" Ростов н/Д.: РГСУ, 2015

2. Углова, Е. В. Основы САПР мостов и транспортных тоннелей: метод. указ. ЭБС

3. Углова, Е.В. Численные методы расчета мостов и транспортных тоннелей: метод. указ. ЭБС

г) интернет-ресурсы:

Электронная библиотечная система ДГТУ

Электронная библиотека E-library <http://www.giab-online.ru/>

Журнал "Горный информационно-аналитический бюллетень" giab-online.ru

Журнал "Метро и тоннели"

Информационно-справочная система "Гарант". Интернет-версия
<http://www.rus-tar.ru/publications/magazine> Э6 Справочно-
нормативная система ТехЭксперт

Научно-практический журнал "Инженерная защита"

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

Э1 Электронная библиотечная система ДГТУ

Э2 Электронная библиотека E-library <http://www.giab-online.ru/>

Э3 Журнал "Горный информационно-аналитический бюллетень" giab-online.ru

Э4 Журнал "Метро и тоннели"

Э5 Информационно-справочная система "Гарант". Интернет-версия
<http://www.rus-tar.ru/publications/magazine>

Э6 Справочно-нормативная система ТехЭксперт

Э7 Научно-практический журнал "Инженерная защита"

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Тоннели и защитные сооружения на дорогах» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP

Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Тоннели и защитные сооружения на автомобильных дорогах»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-2.	Организация строительного производства на участке строительства (объектах капитального строительства), реконструкции, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных сооружений	ПК-2.1	Тема 1	6
			ПК-2.2	Тема1-Тема11	6
			ПК-2.3	Тема 1 – -Тема 11	6

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые Темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
2	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2	Знать: Нормативную базу в области строительства автомобильных дорог. Методы строительства	Тема 1, Тема 2,	Вопросы для экзаменов

		ПК-2.3	автомобильных дорог, используемые в отечественной практике. Зарубежные методы строительства автомобильных дорог Уметь: строить автомобильные дорог в соответствии с требованиями нормативных документов, проводить оценку строительства автомобильных дорог руководствуясь положениями нормативных документов. Владеть: современной нормативной базой при решении задач по материально-техническому обеспечению, теоретические предпосылками возникновения нормативной по материально-техническому обеспечению	Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10 Тема 11, ,	.
--	--	--------	---	--	---

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы

1. Определение и классификация тоннелей.
2. История развития тоннелестроения.
3. Современное состояние тоннелестроения в России и в мире. Перспективы мирового тоннелестроения.
4. Требования к плану тоннеля (тоннельного комплекса).

5. Требования к проектированию камер, ниш, раструбных участков, уширений для аварийной остановки в тоннелях.
6. Возможные варианты дополнительных эвакуационных выходов из тоннелей. Требования к их обустройству.
7. Требования к продольному профилю тоннелей.
8. Выбор размеров и формы поперечного сечения автодорожных тоннелей. Понятие габарита приближения строений и оборудования.
9. Выбор места заложения и параметров порталов тоннелей. Требования к предпортальным выемкам.
10. Требования к проектированию рамп тоннелей.
11. Требования к тоннельным обделкам.
12. Классификация способов сооружения тоннелей.
13. Буровзрывная технология проходки тоннелей.
14. Понятия взрывных шпуров и скважин. Свойства горных пород и грунтов, влияющие на выбор параметров буровзрывных работ при проходке тоннелей.
15. Классификация горных пород по М.М. Протодяконову. Влияние крепости пород на технологию проходки тоннеля.
16. Классификации горных пород по буримости и взрываемости. Выбор бурового инструмента и оборудования в зависимости от свойств пород.
17. Инъекционное упрочнение пород и водоподавление при строительстве и эксплуатации тоннелей
18. Порядок расчета анкерной крепи тоннеля.
19. Механические способы бурения шпуров и скважин.
20. Выбор бурильных установок и буровых порталных рам для проходки тоннелей.
21. Заряжание, забойка шпуров и монтаж взрывной сети при буровзрывном способе проходки тоннелей.

22. Взрывчатые вещества и средства взрывания, применяемые при проходке тоннелей. Факторы, влияющие на их выбор.
23. Требования к качеству буровзрывных работ. Понятия коэффициента использования шпура и коэффициента излишка сечения.
24. Паспорт буровзрывных работ, его назначение и содержание.
25. Испытательные и взрывные приборы и машинки для ведения взрывных работ при проходке тоннеля.
26. Метод сплошного забоя проходки тоннеля. Его достоинства, недостатки, область применения.
27. Источники и состав пыли и газов при проходке тоннелей.
28. Вентиляционное оборудование для проходки тоннелей.
29. Схемы вентиляции тоннелей в период их проходки.
30. Порядок расчета вентиляции тоннелей.
31. Способы вентиляции тоннелей в период эксплуатации.
32. Средства погрузки породы при проходке тоннелей

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.

удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)