

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Еремин А.В.
«_31_» 08 _____ 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Проектирование и строительство автодорожных тоннелей»

Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль «Автодорожные мосты и тоннели»

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Авторы программы _____ /Еремин А.В./

Заведующий кафедрой
Проектирования
автомобильных дорог и
мостов _____ /Еремин А.В./

Руководитель ОПОП _____ /Волокитин В.П./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Основная цель дисциплины состоит в изучении студентами методов проектирования тоннелей, а также основных технических и технологических решений строительства и реконструкции 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 «Проектирование и строительство автодорожных тоннелей» студенты в часы самостоятельной работы под контролем преподавателя знакомятся с отдельными разделами курса по темам, которые выдает преподаватель с целью углубленного изучения материала.

1.2. Задачи освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины будущие специалисты должны знать:

- общие понятия о транспортном тоннеле;
- виды и классификацию транспортных тоннелей;
- общую конструкцию транспортного тоннеля, терминологию;
- виды тоннельных обделок, их конструкцию;
- проектирование тоннеля в плане и профиле;
- общие принципы расчета тоннельных обделок;
- изыскания транспортных тоннелей;
- общие сведения о строительстве тоннелей различными способами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Проектирование и строительство автодорожных тоннелей» носится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы проектирования дорог» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

ПК-2 - владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие
-------------	--------------------------------------

	сформированность компетенции
ПК-1	знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
	уметь применять нормативную базу в области инженерных изысканий
	владеть принципами проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК-2	знать методы инженерных изысканий и технологию проектирования
	уметь проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием
	владеть универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование и строительство автодорожных тоннелей» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	126	54	72
В том числе:			
Лекции	72	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Самостоятельная работа	45	18	27
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	45	-	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	216	72	144
зач.ед.	6	2	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	ЛР	Всего, час
6 семестр							
1	Общие понятия о тоннелях.	История развития тоннелестроения. Классификация тоннелей по назначению. Основные понятия и терминология. Классификация способов сооружения тоннелей.	2	1	1	-	4
2	Требования к оборудованию автодорожных тоннелей.	Камеры, ниши, раструбы, полосы для аварийной остановки транспорта. Оборудование аварийных выходов, вспомогательные сервисно-эвакуационные выработки, требования к ним.	2	1	1	-	4
3	Требования к плану и профилю автодорожных и железнодорожных тоннелей.	Методы проектирование плана и профиля тоннеля. Основные нормативы.	2	1	1	-	4
4	Габариты автодорожных и железнодорожных тоннелей. Основные нормативы.	Обоснование применения тоннеля при проектировании автомобильных и железных дорог.	2	1	1	-	4
5	Вентиляция тоннелей в периоды проходки и эксплуатации.	Выбор схемы вентиляции, достоинства и недостатки схем. Применяемое вентиляционное оборудование.	2	1	1	-	4
6	Временные тоннельные обделки, их классификация и область применения.	Конструкция временных тоннельных обделок. Обоснование применения. Применяемые материалы.	2	1	1	-	4
7	Постоянные тоннельные обделки.	Влияние формы поперечного сечения на устойчивость тоннеля.	2	1	1	-	4
8	Требования к тоннельным обделкам.	Строительные и эксплуатационные требования. Выбор параметров постоянных обделок.	2	1	1	-	4
9	Горное давление.	Напряженное состояние горных пород вокруг подземной выработки. Теория горного давления. Экспериментальные методы определения горного давления	2	1	1	-	4
10	Принципы расчета тоннельных обделок.	Воздействующие нагрузки. Упругий отпор породы. Основные расчетные схемы тоннельных обделок.	2	1	1	-	4
11	Численные методы для расчета монолитных тоннельных обделок.	Разработка конечно-элементных моделей тоннелей. Моделирование нагрузок и конечных условий. Проверка прочности тоннельной обделки.	2	1	1	-	4
12	Конструкция порталов. Рамповые участки.	Типы и конструкции порталов. Рамповые участки.	2	1	1	-	4
13	Гидроизоляция тоннелей.	Конструкция гидроизоляции. Устройство гидроизоляции при различных способах монтажа тоннельной обделки.	2	1	1	-	4
14	Строительство автодорожных тоннелей.	Проектная и рабочая документации. Подготовительные работы. Строительная площадка. Особенности строительства в городских условиях.	2	1	1	-	4

15	Способы строительства тоннелей.	Открытый способ. Устройство котлованов с естественными откосами	2	1	1	-	4
16	Укреплений откосов.	Виды ограждающих устройств. Ограждения из свай, шпунтовые ограждения, балочные ограждения, «стена в грунте».	2	1	1	-	4
17	Повышение устойчивости ограждающих конструкций.	Анкерное крепление, устройство распорных конструкций.	2	1	1	-	4
18	Укрепление грунта откосов..	Иньекционное закрепление, искусственное замораживание, нагельное укрепление	2	1	1	-	4
7 семестр							
1	Открытый щитовой способ строительства тоннелей.	Общий принцип, основные элементы, применяемое оборудование.	3	1	2	1	7
2	Строительство тоннелей траншейным способом.	Способ стена в грунте. Модификация способов строительства тоннелей.	2	1	2	1	6
3	Горные способы строительства тоннелей.	Область применения. Сооружение тоннелей с помощью тоннелепроходческих механизированных комплексов (ТПМК). Виды и конструкции ТПМК. Назначение и область применения ТПМК с грунто- и гидропригрузом.	3	2	2	1	8
4	Способы сооружения тоннелей в слабых грунтах.	Способ опертого свода, метод опорного ядра.	2	1	2	1	6
5	Технология сооружения тоннелей с применением проходческих комбайнов.	Комбайны роторного и избирательного действия, достоинства, недостатки, область применения.	2	1	2	1	6
6	Буровзрывная технология сооружения тоннелей в скальных горных породах.	Требования безопасности и порядок выполнения буровзрывных работ при проходке тоннеля.	2	1	2	1	6
7	Погрузка и транспортировка породы при проходке тоннеля.	Породопогрузочные машины, их классификация и выбор.	2	1	2	1	6
8	Виды транспорта применяемых при проходческих работах.	Рельсовый, конвейерный и автомобильный транспорт, используемый для проходки тоннелей. Область применения.	2	1	2	1	6
9	Временное закрепление выработок.	Виды и конструкция временной крепи. Опережающие временные крепи.	2	1	2	1	6
10	Щитовая технология проходки тоннелей.	Классификация тоннелепроходческих щитов, их выбор. Принципиальная технологическая схема сооружения тоннеля с применением щитов.	3	1	2	1	7
11	Конструкция щитов.	Конструкция щитов кругового очертания. Конструкция щитов некруглого сечения. Область применения.	2	1	2	1	6
12	Специальные способы проходки тоннелей.	Сооружение тоннелей под сжатым воздухом, способом продавливания. Бесщитовая проходка. Строительство подводных тоннелей.	2	1	1	1	5
13	Водоподавление и водоотведение при проходке	Водоотводные устройства. Подбор сечения водоотводного лотка.	2	1	1	1	5

	тоннелей.	Расположение тоннельных лотков. Укрепление лотков					
14	Специальные способы закрепления грунтов при строительстве тоннелей.	Применение методов струйной цементации, химического закрепления грунтов, замораживания грунтов при строительстве тоннелей.	2	1	1	1	5
15	Сборные тоннельные обделки. Материалы. Требования. Виды стыков блоков.	Основные виды и конструкции тоннельных обделок выполненных их сборных блоков и тубингов. Требования к материалам. Конструкции боков. Способы объединения и сборки.	3	2	1	2	7
16	Монолитные тоннельные обделки. Требования к материалам. Обжатые тоннельные обделки. Тоннельные обделки из прессованного бетона.	Основные виды монолитных тоннельных обделок. Технология устройства обделок из прессованного бетона. Обжатые тоннельные обделки.	2	1	1	2	5
Итого			72	36	45	18	171

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Конструирование тоннельной обделки – определение требуемого габарита проезда, расположения коммуникаций и вентиляции тоннеля;
2. Конструирование тоннельной обделки – определение толщины, внутреннего и внешнего очертания обделки;
3. Расчет тоннельной обделки – сбор воздействующих нагрузок;
4. Расчет тоннельной обделки – расчет сечений обделки с определением возникающих моментов;
5. Расчет тоннельной обделки – расчет сечений обделки с определением нормальных сил;
6. Расчет тоннельной обделки – определение предельных моментов и нормальных сил;
7. Проверка прочности сечений обделки

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре.

Примерная тематика курсового проекта в 7 семестре: «Проектирование транспортного тоннеля»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Характеристика природных условий участка проектирования;
- Проектирование тоннеля в плане и профиле;
- Расчет габаритов транспортного тоннеля;
- Проектирование и расчет тоннельной обделки.

Курсовой проект включает в себя пояснительную записку оформленную на листах формата А4; оформленный продольный профиль и план тоннеля, чертеж тоннельной обделки на листе формата А2.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта или курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять нормативную базу в области инженерных изысканий	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта или курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть принципами проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта или курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать методы инженерных изысканий и технологию проектирования	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта или курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта или курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

		защите курсового проекта или курсовой работы		
--	--	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6, 7 семестре по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Устный опрос	Содержание правильного ответа 70-100%	Содержание правильного ответа менее 70%
	уметь применять нормативную базу в области инженерных изысканий	Устный опрос	Содержание правильного ответа 70-100%	Содержание правильного ответа менее 70%
	владеть принципами проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Устный опрос	Содержание правильного ответа 70-100%	Содержание правильного ответа менее 70%
ПК-2	знать методы инженерных изысканий и технологию проектирования	Устный опрос	Содержание правильного ответа 70-100%	Содержание правильного ответа менее 70%
	уметь проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием	Устный опрос	Содержание правильного ответа 70-100%	Содержание правильного ответа менее 70%
	владеть универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования	Устный опрос	Содержание правильного ответа 70-100%	Содержание правильного ответа менее 70%

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Устный опрос	Содержание правильного ответа 90-100%	Содержание правильного ответа 80-90%	Содержание правильного ответа 70-80%	Содержание правильного ответа менее 70%
	уметь применять нормативную базу в области инженерных	Устный опрос	Содержание правильного ответа 90-	Содержание правильного ответа 80-	Содержание правильного ответа 70-80%	Содержание правильного ответа менее 70%

	изысканий		100%	90%		
	владеть принципами проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Устный опрос	Содержание правильного ответа 90-100%	Содержание правильного ответа 80-90%	Содержание правильного ответа 70-80%	Содержание правильного ответа менее 70%
ПК-2	знать методы инженерных изысканий и технологию проектирования	Устный опрос	Содержание правильного ответа 90-100%	Содержание правильного ответа 80-90%	Содержание правильного ответа 70-80%	Содержание правильного ответа менее 70%
	уметь проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием	Устный опрос	Содержание правильного ответа 90-100%	Содержание правильного ответа 80-90%	Содержание правильного ответа 70-80%	Содержание правильного ответа менее 70%
	владеть универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования	Устный опрос	Содержание правильного ответа 90-100%	Содержание правильного ответа 80-90%	Содержание правильного ответа 70-80%	Содержание правильного ответа менее 70%

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Не предусмотрено

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

6 семестр:

1. Проектирование плана и профиля тоннеля;
2. Разработка породы при проходке тоннелей.
3. Примерные вопросы, для оценки качества освоения дисциплины на зачете:
4. Определение и классификация тоннелей.
5. Требования к плану тоннеля (тоннельного комплекса).
6. Требования к проектированию камер, ниш, раструбных участков, уширений для аварийной остановки в тоннелях.
7. Возможные варианты дополнительных эвакуационных выходов из тоннелей. Требования к их обустройству.
8. Требования к продольному профилю тоннелей.
9. Выбор размеров и формы поперечного сечения автодорожных тоннелей. Понятие габарита приближения строений и оборудования.
10. Выбор места заложения и параметров порталов тоннелей. Требования к предпортальным выемкам.
11. Требования к проектированию рамп тоннелей.
12. Требования к тоннельным обделкам.

13. Классификация способов сооружения тоннелей.
14. Буровзрывная технология проходки тоннелей.
15. Понятия взрывных шпуров и скважин. Свойства горных пород и грунтов, влияющие на выбор параметров буровзрывных работ при проходке тоннелей.

Вопросы для экзамена:

7 семестр:

1. Классификация горных пород по М.М. Протодяконову. Влияние крепости пород на технологию проходки тоннеля.
2. Инъекционное упрочнение пород и водоподавление при строительстве и эксплуатации тоннелей
3. Механические способы бурения шпуров и скважин.
4. Метод сплошного забоя проходки тоннеля. Его достоинства, недостатки, область применения.
5. Вентиляционное оборудование для проходки тоннелей.
6. Схемы вентиляции тоннелей в период их проходки.
7. Порядок расчета вентиляции тоннелей.
8. Способы вентиляции тоннелей в период эксплуатации.
9. Средства погрузки породы при проходке тоннелей.
10. Рельсовый и конвейерный транспорт для выдачи породы при проходке тоннелей.
11. Автомобильный транспорт и особенности его маневрирования при погрузке и выдачи породы из забоя тоннеля.
12. Тоннелепроходческие механизированные комплексы, их состав и принцип работы.
13. Погрузочно-транспортное оборудование для проходки тоннелей.
14. Классификация тоннельных обделок по назначению.
15. Конструкции анкерных крепей.
16. Использование инъекционных анкеров в качестве опережающей крепи тоннеля.
17. Конструкции набрызгбетонной крепи. Проектирование параметров, применяемые материалы. Механизация набрызгбетонирования.
18. Классификация нагрузок и воздействий на тоннельную обделку.
19. Классификация тоннельных обделок по конструкции. Материалы для постоянных тоннельных обделок.
20. Обделки сводчатого, кругового и прямоугольного очертаний.
21. Оборудование для возведения постоянной монолитной и сборной обделки.
22. Методы верхнего, нижнего и многоступенчатого уступа. Достоинства, недостатки, область применения.
23. Методы раскрытия сечения тоннеля: пилот-тоннеля (передовой штольни), опертого свода, опорного ядра. Достоинства, недостатки, область применения.
24. Основные параметры опережающего тампонажа горных пород при проходке тоннелей.
25. Оценка устойчивости породного массива для выбора типа временной крепи тоннеля.
26. Порядок расчета временной набрызгбетонной крепи тоннеля.
27. Область применения временной набрызгбетонной и комбинированных (анкерно-набрызгбетонной, арочно-набрызгбетонной) крепей.

28. Условия применения одно- двух- и многоскатных тоннелей в продольном профиле. Требования к минимальным и максимальным продольным уклонам.

29. Основные технико-экономические показатели сооружения тоннелей.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если содержание правильного ответа менее 70%.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если содержание правильного ответа 70- 80%.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если содержание правильного ответа 80- 90%.

4. Оценка «Отлично» ставится, если содержание правильного ответа 90- 100%.

Зачет проводится по вопросам, приведенным в перечне. Каждому студенту задается по 3 вопроса.

1. «Зачтено» ставится в случае, если студент полностью и развернуто ответил на два вопроса, на третий ответил частично.

2. «Незачтено» ставится в случае, если студент полностью не ответил ни на один и вопросов или ответил на них частично.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
6 семестр			
1	Общие понятия о тоннелях.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос
2	Требования к оборудованию автодорожных тоннелей.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
3	Требования к плану и профилю автодорожных и железнодорожных тоннелей.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
4	Габариты автодорожных и железнодорожных тоннелей. Основные нормативы.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
5	Вентиляция тоннелей в периоды проходки и эксплуатации.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
6	Временные тоннельные обделки, их классификация и область применения.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
7	Постоянные тоннельные обделки.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,

8	Требования к тоннельным обделкам.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
9	Горное давление.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
10	Принципы расчета тоннельных обделок.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
11	Численные методы для расчета монолитных тоннельных обделок.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
12	Конструкция порталов. Рамповые участки.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
13	Гидроизоляция тоннелей.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
14	Строительство автодорожных тоннелей.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
15	Способы строительства тоннелей.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
16	Укреплений откосов.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
17	Повышение устойчивости ограждающих конструкций.	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
18	Укрепление грунта откосов..	ПК-1, ПК- 2	Зачет, устный опрос,
7 семестр			
1	Открытый щитовой способ строительства тоннелей.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
2	Строительство тоннелей траншейным способом.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
3	Горные способы строительства тоннелей.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
4	Способы сооружения тоннелей в слабых грунтах.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
5	Технология сооружения тоннелей с применением проходческих комбайнов.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
6	Буровзрывная технология сооружения тоннелей в скальных горных породах.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
7	Погрузка и транспортировка породы	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный

	при проходке тоннеля.		опрос, КП.
8	Виды транспорта применяемых при проходческих работах.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
9	Временное закрепление выработок.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
10	Щитовая технология проходки тоннелей.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
11	Конструкция щитов.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
12	Специальные способы проходки тоннелей.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
13	Водоподавление и водоотведение при проходке тоннелей.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
14	Специальные способы закрепления грунтов при строительстве тоннелей.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
15	Сборные тоннельные обделки. Материалы. Требования. Виды стыков блоков.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.
16	Монолитные тоннельные обделки. Требования к материалам. Обжатые тоннельные обделки. Тоннельные обделки из прессованного бетона.	ПК-1, ПК- 2	Экзамен, устный опрос, КП.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Защита курсовой работы, курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Строительство уникальных объектов транспортной системы олимпийского Сочи Т.1	учебно-практический комплекс		2014	Библиотека – 90 экз.
2	Строительство уникальных объектов транспортной системы олимпийского Сочи Т.1	учебно-практический комплекс		2014	Библиотека – 90 экз.
3	Содержание и реконструкция городских транспортных сооружений	Учебное пособие	Карапетов Э. С., Мячин В. Н., Фролов Ю. С.	2013	Электронный ресурс
4	Инженерные сооружения в транспортном строительстве кн.1	учебник		2014	Библиотека – 50 экз.
5	Инженерные сооружения в транспортном строительстве кн.1	учебник		2014	Библиотека – 50 экз.
5	Реконструкция подземного пространства	учебное пособие	Пономарев Андрей Будимирович	2006	Библиотека – 15 экз.

Основная литература:

1. Строительство уникальных объектов транспортной системы олимпийского Сочи: учебно-практический комплекс - [Т. 2]: Ч. 3. - Сочи : [б. и.], 2014 -463 с.
2. Строительство уникальных объектов транспортной системы олимпийского Сочи: учебно-практический комплекс - [Т. 1]: Ч. 1. - Сочи : [б. и.], 2014 -261 с.
3. Карапетов Э. С., Мячин В. Н., Фролов Ю. С. Содержание и реконструкция городских транспортных сооружений: Учебное пособие. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013 -301 с., <http://www.iprbookshop.ru/26832>

Дополнительная литература:

1. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебник : в 2 книгах : допущено УМО. - 3-е изд., испр. - Кн. 1. - Москва : Академия, 2014 -346 с.

2. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебник : в 2 книгах : допущено УМО. - 3-е изд., испр. - Кн. 2. - Москва : Академия, 2014 -265 с.

3. Пономарев Андрей Будимирович

Реконструкция подземного пространства: учебное пособие : рек. УМО. - Москва : АСВ, 2006 -231 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Для работы в сети «Интернет» используются сайты:

- <http://www.lira.com.ua/> официальный сайт разработчика программного комплекса «Лира»;

- <http://midasit.ru/> официальный сайт разработчика программного комплекса «Midas»;

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).

- <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>. (Книги в форматах PDF и DjVu);

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Ноутбук
2. Медиaproектор
3. Компьютерный класс с лицензионным программным обеспечением, интерактивными уроками ауд. 4303.

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

Для преподавания и изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии.

1. Дидактически обоснованная структура дисциплины «Проектирование и строительство автодорожных тоннелей».

Содержательная часть дисциплины обоснована с точки зрения требований к результатам освоения ООП в виде определённых компетенций.

2. Сопровождение занятий презентациями в программе «Microsoft PowerPoint» и видеоматериалами.

3. Осуществление текущего контроля знаний студентов и промежуточного контроля с помощью проверки выполненных заданий для самостоятельной работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с

	помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, зачетом, экзаменом, экзаменом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.