

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного
факультета Тюнин В.Л.
« 25 » 11 20 22 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Спецкурс по проектированию специальных сооружений на авто-
магистралях»

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Квалификация выпускника инженер-строитель

Нормативный период обучения 6 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы к.т.н. доц. _____ / А.В. Еремин /

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

Руководитель ОПОП _____ / А.В. Андреев /

Воронеж 2022

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 «Спецкурс по проектированию специальных сооружений на автомагистралях» 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 «Спецкурс по проектированию специальных сооружений на автомагистралях» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Спецкурс по проектированию специальных сооружений на автомагистралях» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять проектные работы в области строительства, ремонта, реконструкции объектов транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций, выполнять расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений.

ПК-4 - Способен проводить и организовывать изыскания для разработки проекта, строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций, анализировать их результаты.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать нормативную базу в области строительства, ремонта, реконструкции объектов транспортных сооружений, мостовых конструкций
	уметь применять нормативную базу в области инженерных изысканий, проектирования нового строительства, ремонта и реконструкции
	владеть принципами проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК-4	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 (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Спецкурс по проектированию специальных сооружений на автомагистралях» составляет 6 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		10	11		
Аудиторные занятия (всего)	156	84	72		
В том числе:					
Лекции	70	34	36		
Практические занятия (ПЗ)	86	50	36		
Самостоятельная работа	33	24	9		
Курсовая работа	+		+		
Часы на контроль	27		27		
Вид промежуточной аттестации – зачет, экзамен	+	+	+		
Общая трудоемкость	час	216	108	108	
	зач. ед.	6	3	3	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
СЕМЕСТР А							
1	Общие понятия о тоннелях.	История развития тоннелестроения. Классификация тоннелей по назначению. Основные понятия и терминология. Классификация способов сооружения тоннелей.	2	3		1	6
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	3		1	6
3	Требования к плану и профилю автодорожных и железнодорожных тоннелей.	Методы проектирование плана и профиля тоннеля. Основные нормативы.	2	3		1	6
4	Габариты автодорожных и железнодорожных тоннелей. Основные нормативы.	Обоснование применения тоннеля при проектировании автомобильных и железных дорог.	2	3		1	6
5	Вентиляция тоннелей в периоды проходки и эксплуатации.	Выбор схемы вентиляции, достоинства и недостатки схем. Применяемое вентиляционное оборудование.	2	3		1	6
6	Временные тоннельные обделки, их классификация и область применения.	Конструкция временных тоннельных обделок. Обоснование применения. Применяемые материалы.	2	3		1	6
7	Постоянные тоннельные обделки.	Влияние формы поперечного сечения на устойчивость тоннеля.	2	3		1	6
8	Требования к тоннельным обделкам.	Строительные и эксплуатационные требования. Выбор параметров постоянных обделок.	2	3		1	6
9	Горное давление.	Напряженное состояние горных пород вокруг подземной выработки. Теория горного давления. Экспериментальные методы определения горного давления	2	3		1	6
10	Принципы расчета тоннельных обделок.	Воздействующие нагрузки. Упругий отпор породы. Основные расчетные схемы тоннель-	2	3		1	6

		ных обделок.					
11	Численные методы для расчета монолитных тоннельных обделок.	Разработка конечно-элементных моделей тоннелей. Моделирование нагрузок и конечных условий. Проверка прочности тоннельной обделки.	2	3		2	7
12	Конструкция порталов. Рамповые участки.	Типы и конструкции порталов. Рамповые участки.	2	3		2	7
13	Гидроизоляция тоннелей.	Конструкция гидроизоляции. Устройство гидроизоляции при различных способах монтажа тоннельной обделки.	2	3		2	7
14	Строительство автодорожных тоннелей.	Проектная и рабочая документация. Подготовительные работы. Строительная площадка. Особенности строительства в городских условиях.	2	3		2	7
15	Способы строительства тоннелей..	Открытый способ. Устройство котлованов с естественными откосами	2	3		2	7
16	Укреплений откосов.	Виды ограждающих устройств. Ограждения из свай, шпунтовые ограждения, балочные ограждения, «стена в грунте».	2	3		2	7
17	Повышение устойчивости ограждающих конструкций.	Анкерное крепление, устройство распорных конструкций.	2	2		2	6
СЕМЕСТР В							
1	Открытый щитовой способ строительства тоннелей.	Общий принцип, основные элементы, применяемое оборудование.	2	2		1	5
2	Строительство тоннелей траншейным способом.	Способ стена в грунте. Модификация способов строительства тоннелей.	2	2			4
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.	2	2		1	5
4	Технология сооружения тоннелей с применением проходческих комбайнов.	Комбайны роторного и избирательного действия, достоинства, недостатки, область применения.	2	2			4
5	Буровзрывная технология сооружения тоннелей в скальных горных породах	Требования безопасности и порядок выполнения буровзрывных работ при проходке тоннеля.	2	2		1	5
6	Временное закреп-	Виды и конструкция временной	2	2			4

	ление выработок.	крепи. Опережающие временные крепи.					
7	Щитовая технология проходки тоннелей. Конструкция щитов.	Классификация тоннелепроходческих щитов, их выбор. Принципиальная технологическая схема сооружения тоннеля с применением щитов. Конструкция щитов кругового очертания. Конструкция щитов некруглого сечения. Область применения.	2	2		1	5
8	Специальные способы проходки тоннелей.	Сооружение тоннелей под сжатым воздухом, способом продавливания. Бесщитовая проходка. Строительство подводных тоннелей.	2	2			4
9	Водоподавление и водоотведение при проходке тоннелей.	Водоотводные устройства. Подбор сечения водоотводного лотка. Расположение тоннельных лотков. Укрепление лотков	2	2		1	5
10	Конструкции обделок кругового очертания	Требования к обделкам и материалы, применяемые для их сооружения. Условия применения сборных металлических и ж.б. обделок. Их достоинства и недостатки. Обделки из чугунных и стальных тубингов.	2	2			4
11	Сборные железобетонные тоннельные обделки.	Обделки без связей растяжения в стыках. Обделки из блоков с центрированными стыками. Обделки с предварительно обжатými стыками (или предварительно напряженная обделка).	2	2		1	5
12	Сборные железобетонные тоннельные обделки. Обделки из монолитно – прессованного бетона.	Сборные обделки, обжимаемые в грунт. Обделки из монолитно-прессованного бетона. Обеспечение водонепроницаемости обделок из сборного ж.бетона.	2	2			4
13	Расчет тоннельных обделок кругового очертания.	Порядок расчета тоннельных обделок кругового очертания. Установление расчетной схемы. Нагрузки на тоннельную обделку и способы их определения. Расчет обделки в монтажной стадии. Расчет обделки как свободно деформируемого кольца.	2	2		1	5
14	Расчет обделки из чугунных тубингов.	Подбор размеров сечения тубингов. Проверка прочности сечения вдоль оси тоннеля.	2	2			4

		Проверка поперечного сечения тьюбинга. Расчет болтов. Расчет гидроизоляционных оболочек.					
15	Расчет обделок как кольца в упругой среде (метод Метропроекта).	Сущность расчета обделок по методу Метропроекта. Порядок расчета обделки по методу Метропроекта.	2	2		1	5
16	Монтаж щита. Проходка обычным щитом в мягких породах.	Основные этапы работ по монтажу щита. Способы веления работ при щитовой проходке в мягких грунтах.	2	2			4
17	Водоподавление и водоотведение при проходке тоннелей.	Водоотводные устройства. Подбор сечения водоотводного лотка. Расположение тоннельных лотков. Укрепление лотков	2	2		1	5
18	Специальные способы закрепления грунтов при строительстве тоннелей.	Применение методов струйной цементации, химического закрепления грунтов, замораживания грунтов при строительстве тоннелей.	2	2			4
Итого			70	86		33	189

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в семестре В.

Примерная тематика курсовой работы: «Проект транспортного тоннеля»
Основные задачи выполняемые в ходе курсовой работы:

- 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 (МОДУЛЮ)

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 строительства, ремонта, реконструкции объектов транспортных сооружений, мостовых конструкций	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять нормативную базу в области инженерных изысканий, проектирования нового строительства, ремонта и реконструкции	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	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	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать методы инженерных изысканий и технологию проектирования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	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	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	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	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в семестре А по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать нормативную базу в области строительства, ремонта, реконструкции объектов транспортных сооружений, мостовых конструкций	Устный опрос	Содержание правильного ответа 70-100%	Содержание правильного ответа менее 70%

	уметь применять нормативную базу в области инженерных изысканий, проектирования нового строительства, ремонта и реконструкции	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-4	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%

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в семестре А по системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-1	знать нормативную базу в области строительства, ремонта, реконструкции объектов транспортных сооружений, мостовых конструкций	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 изысканий, проектирования нового строительства, ремонта и реконструкции	Устный опрос	Содержание правильного ответа 90-100%	Содержание правильного ответа 80-90%	Содержание правильного ответа 70-80%	Содержание правильного ответа менее 70%
	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-4	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

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.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

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.
16. Классификация горных пород по М.М. Протодяконову. Влияние крепости пород на технологию проходки тоннеля.
17. Инъекционное упрочнение пород и водоподавление при строительстве и эксплуатации тоннелей
18. Механические способы бурения шпуров и скважин.
19. Метод сплошного забоя проходки тоннеля. Его достоинства, недостатки, область применения.
20. Вентиляционное оборудование для проходки тоннелей.
21. Схемы вентиляции тоннелей в период их проходки.
22. Порядок расчета вентиляции тоннелей.
23. Способы вентиляции тоннелей в период эксплуатации.
24. Средства погрузки породы при проходке тоннелей.
25. Рельсовый и конвейерный транспорт для выдачи породы при проходке тоннелей.
26. Автомобильный транспорт и особенности его маневрирования при погрузке и выдачи породы из забоя тоннеля.
27. Тоннелепроходческие механизированные комплексы, их состав и принцип работы.
28. Погрузочно-транспортное оборудование для проходки тоннелей.
29. Классификация тоннельных обделок по назначению.
30. Конструкции анкерных крепей.
31. Использование инъекционных анкеров в качестве опережающей крепи тоннеля.
32. Конструкции набрызгбетонной крепи. Проектирование параметров, применяемые материалы. Механизация набрызгбетонирования.

33. Классификация нагрузок и воздействий на тоннельную обделку.
34. Классификация тоннельных обделок по конструкции. Материалы для постоянных тоннельных обделок.
35. Обделки сводчатого, кругового и прямоугольного очертаний.
36. Оборудование для возведения постоянной монолитной и сборной обделки.
37. Методы верхнего, нижнего и многоступенчатого уступа. Достоинства, недостатки, область применения.
38. Методы раскрытия сечения тоннеля: пилот-тоннеля (передовой штольни), опертого свода, опорного ядра. Достоинства, недостатки, область применения.
39. Основные параметры опережающего тампонажа горных пород при проходке тоннелей.
40. Оценка устойчивости породного массива для выбора типа временной крепи тоннеля.
41. Порядок расчета временной набрызгбетонной крепи тоннеля.
42. Область применения временной набрызгбетонной и комбинированных (анкерно-набрызгбетонной, арочно-набрызгбетонной) крепей.
43. Условия применения одно- двух- и многоскатных тоннелей в продольном профиле. Требования к минимальным и максимальным продольным уклонам.
44. Основные технико-экономические показатели сооружения тоннелей.

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 (или ее части)	Наименование оценочного средства
Семестр А			
1	Общие понятия о тоннелях.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
2	Требования к оборудованию автодорожных тоннелей.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
3	Требования к плану и профилю автодорожных и железнодорожных тоннелей.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
4	Габариты автодорожных и железнодорожных тоннелей. Основные нормативы.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
5	Вентиляция тоннелей в периоды проходки и эксплуатации.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
6	Временные тоннельные обделки, их классификация и область применения.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
7	Постоянные тоннельные обделки.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
8	Требования к тоннельным обделкам.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
9	Горное давление.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
10	Принципы расчета тоннельных обделок.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
11	Численные методы для расчета монолитных тоннельных обделок.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
12	Конструкция порталов. Рамповые участки.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
13	Гидроизоляция тоннелей.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
14	Строительство автодорожных тоннелей.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
15	Способы строительства тоннелей..	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
16	Укреплений откосов.	ПК-1, ПК-4	Зачет, устный опрос
17	Повышение устойчивости ограждающих конструкций.	ПК-1, ПК-4	
Семестр В			
1	Открытый щитовой способ строительства тоннелей.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
2	Строительство тоннелей траншейным способом.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
3	Горные способы строительства тоннелей.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа

4	Технология сооружения тоннелей с применением проходческих комбайнов.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
5	Буровзрывная технология сооружения тоннелей в скальных горных породах	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
6	Временное закрепление выработок.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
7	Щитовая технология проходки тоннелей. Конструкция щитов.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
8	Специальные способы проходки тоннелей.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
9	Водоподавление и водоотведение при проходке тоннелей.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
10	Конструкции обделок кругового очертания	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
11	Сборные железобетонные тоннельные обделки.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
12	Сборные железобетонные тоннельные обделки. Обделки из монолитно –прессованного бетона.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
13	Расчет тоннельных обделок кругового очертания.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
14	Расчет обделки из чугунных тюбингов.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
15	Расчет обделок как кольца в упругой среде (метод Метропроекта).	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
16	Монтаж щита. Проходка обычным щитом в мягких породах.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
17	Водоподавление и водоотведение при проходке тоннелей.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа
18	Специальные способы закрепления грунтов при строительстве тоннелей.	ПК-1, ПК-4	Экзамен, устный опрос, курсовая работа

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

Защита 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

Основная литература:

1. Домке, Эдуард Райнгольдович. Пути сообщения, технологические сооружения [Текст] : учебник : допущено Учебно-методическим объединением. - Москва : Академия, 2013 (Саратов : Саратовский полиграфкомбинат, 2013). - 400 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 393-396 (51 назв.). - ISBN 978-5-7695-4705-8 : 796-00.

2. Строительство транспортных тоннелей [Текст] : учебное пособие. - Сочи : [б. и.], 2011. - 250 с. : ил. - Библиогр.: с. 249-250 (29 назв.). - ISBN 978-5-91818-173-7 : 100-00.

3. Каменев, Сергей Николаевич. Строительство автомобильных дорог и аэродромов [Текст] : учебное пособие. - Волгоград : ИД Ин-Фолио, 2010 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2010). - 381 с. : ил. - Библиогр.: с. 380. - ISBN 978-5-903826-30-8 : 324-70.

4. Мальцев, Юрий Анатольевич. Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений [Текст] : учебник : допущено УМО. - Москва : Академия, 2010 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2009). - 315 с. - (Высшее проф. образование. Транспортное строительство). - Библиогр.: с. 311-313 (46 назв.). - ISBN 978-5-7695-6395-9 : 410-00.

5. Инженерные сооружения в транспортном строительстве [Текст] : учебник : в 2 книгах : допущено УМО. Кн. 1 / под ред. П. М. Саламахина. - 3-е изд., испр. - Москва : Академия, 2014 (Чехов : Первая Образцовая тип., фил. "Чеховский Печатный Двор", 2014). - 346 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 340-341 (32 назв.). - ISBN 978-5-4468-0576-1 (кн.1). - ISBN 978-5-4468-0575-4 : 673-00.

6. Инженерные сооружения в транспортном строительстве [Текст] : учебник : в 2 книгах : допущено УМО. Кн. 2 / под ред. П. М. Саламахина. - 3-е изд., испр. - Москва : Академия, 2014 (Чехов : Первая Образцовая тип., фил. "Чеховский Печатный Двор", 2014). - 265 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 260-261 (32 назв.). - ISBN 978-5-4468-0578-5 (кн. 2). - ISBN 978-5-4468-0575-4 : 563-00.

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

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, СтройКонсультант (<http://www.stroykonsultant.com>).

- <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. Медиапроектор
3. Компьютерный класс с лицензионным программным обеспечением аудитории 4303

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

По дисциплине «Спецкурс по проектированию специальных сооружений на автомагистралях» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета транспортных развязок, подбора основного и вспомогательного оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Методика выполнения курсового проекта изложена в методических указаниях. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта. Освоение дисциплины оценивается на зачете.

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.
Практические занятия	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.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.