

## СОСТОЯНИЕ УМК ДИСЦИПЛИНЫ

Факультет Дорожно-транспортный

Кафедра Проектирования автомобильных дорог и мостов

Учебная дисциплина Тоннельные пересечения на транспортных магистралях

(наименование учебной дисциплины по учебному плану)

по направлению 23.05.06.65 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

специализация Мосты

(код и наименование специальности по классификатору специальностей ВПО)

№ п/п	Наименование элемента УМК	Наличие (есть, нет)	Дата утверждения после разработки	Потребность в разработке (обновлении) (есть, нет)
1	Примерная рабочая программа для дисциплин включенных в ГОС	есть		
2	Рабочая программа	есть		
3	Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ	нет		
4	Методические рекомендации к курсовому проектированию	есть		
5	Варианты индивидуальных расчетных заданий и методические указания по их выполнению	нет		
6	Перечень вопросов, выносимых на зачет	есть		
7	Перечень экзаменационных вопросов	нет		
8	Контролирующие материалы по дисциплине:	есть		
9	Перечень технических средств, программного обеспечения:	есть		
	-прикладные компьютерные программы	есть		
	-методические указания по использованию прикладных компьютерных программ и электронных учебников	есть		
	- видеоматериалы	есть		
	-аудиоматериалы			
10	Учебники, учебные пособия, курс лекций, конспект лекций, подготовленные разработчиком УМКД	есть		
11	Оригиналы экзаменационных билетов	нет		

Рассмотрено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Еремин В.Г. /

## ПЛАН ПОДГОТОВКИ УМКД НА 2011/2015 УЧЕБНЫЙ ГОД

Факультет Дорожно-транспортный

Кафедра Проектирования автомобильных дорог и мостов

Учебная дисциплина Тоннельные пересечения на транспортных магистралях

(наименование учебной дисциплины по учебному плану)

по направлению 23.05.06.65 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

специализация Мосты

(код и наименование специальности по классификатору специальностей ВПО)

Наименование дисциплины	Структурный элемент УМК	Срок подготовки	Ответственный за подготовку структурного элемента УМК
Тоннельные пересечения на транспортных магистралях			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Еремин В.Г. /

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\* Примечание – В течение учебного года должен осуществляться текущий контроль выполнения плана. В случае отставаний от него, необходимо разработать план корректирующих мероприятий и отследить его исполнение. Ответственный – зав. кафедрой разработчика УМКД.

В конце каждого учебного года на заседании кафедры должны подводиться итоги работы преподавателей по разработке УМКД и заполняться документ «Фактическая деятельность по разработке УМК» (таблица аналогична, только в ней не планируемые данные, а фактически достигнутые).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Воронежский государственный  
архитектурно-строительный университет**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-воспитательной  
работе Д. К. Проскурин  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дисциплина для учебного плана направления : 23.05.06.65 Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей  
специализация Мосты

Кафедра: Проектирования автомобильных дорог и мостов  
Регистрационный №: \_\_\_\_\_, Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

Тоннельные пересечения на транспортных магистралях

Разработчик (и) УМКД: Еремин А.В., канд. техн. наук, доцент

Воронеж, 2015

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой разработчика УМКД \_\_\_\_\_ / Еремин В.Г. /  
(подпись) (Ф.И.О.)  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ / Еремин В.Г. /  
(подпись) (Ф.И.О.)  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Председатель Методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ / Калгин Ю.И. /  
(подпись) (Ф.И.О.)  
Протокол заседания Методической комиссии факультета № \_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Начальник учебно-методического управления Воронежского ГАСУ  
\_\_\_\_\_ / Мышовская Л.П. /  
(подпись) (Ф.И.О.)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор дорожно-транспортного  
института  
\_\_\_\_\_ Еремин В.Г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

«Тоннельные пересечения на транспортных магистралях»

Направление подготовки (специальность) 23.05.06.65 Строительство железных  
дорог, мостов и транспортных тоннелей

Профиль (Специализация) Мосты

Квалификация (степень) выпускника Инженер путей сообщения

Нормативный срок обучения 5 лет

Форма обучения очная

Автор программы: Еремин А.В. , канд. техн. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры проектирования автомобильных дорог и мостов  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 года Протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Еремин В.Г.

**Воронеж 2015**

## Примерная рабочая программа

В процессе освоения курса «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции:

- способностью разрабатывать проекты и схемы технологических процессов строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации железнодорожного пути, мостов, тоннелей, метрополитенов, а также их обслуживания, с использованием последних достижений в области строительной науки (ПК-15);
- способностью выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы (ПК-30);
- способностью разрабатывать проекты транспортных путей и сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования (ПК-31);
- ладением методами расчета и конструирования несущих элементов мостовых конструкций и других инженерных сооружений мостового перехода (ПСК-3.4).

**Знать:** физико-механические свойства грунтов и горных пород, принципы и методы изысканий, и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, технологию строительства и технического обслуживания тоннелей.

**Уметь:** выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений, разрабатывать проекты конструкций тоннелей.

**Владеть:** методикой выбора современного горнопроходческого оборудования для сооружения подземных выработок, основными способами организации, технического руководства, контроля над всеми видами горнопроходческих и строительно-монтажных работ при сооружении автодорожных тоннелей.

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Основная цель дисциплины состоит в изучении студентами методов проектирования тоннелей. Поставленная цель обеспечивается чтением лекций и проведением практических занятий, причем на лекциях рассматриваются общие вопросы проектирования железнодорожных тоннелей, а на практических занятиях - конкретные задачи проектирования элементов тоннелей. В рамках изучения дисциплины «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» 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 ООП

Дисциплина «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» относится к дисциплинам профессионального цикла учебного плана (базовая часть), является обязательной дисциплиной.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины:

- общие сведения об искусственных сооружениях на железных дорогах, их назначении и общий характер работ при проектировании и строительстве на уровне рассмотрения по особенностям специальности;
- владение основными навыками геодезии, способами проведения разбивочных работ при строительстве и использование этих навыков при проектировании;
- основные понятия о строительных материалах, их характеристики и области применения при строительных работах;
- основы водоотведения, с привязкой к области проектирования автомобильных дорог и искусственных сооружений на них.

Изучение дисциплины «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» требует основных знаний, умений и компетенций студента по

курсам: математика, информатика, введение в специальность, компьютерная графика, метрология, стандартизация и сертификация, материаловедение и технология конструкционных материалов, инженерная геодезия и геоинформатика, инженерная геология, механика грунтов, гидравлика и гидрология, инженерная геодезия и геоинформатика.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способностью разрабатывать проекты и схемы технологических процессов строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации железнодорожного пути, мостов, тоннелей, метрополитенов, а также их обслуживания, с использованием последних достижений в области строительной науки (ПК-15);
- способностью выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы (ПК-30);
- способностью разрабатывать проекты транспортных путей и сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования (ПК-31);
- владением методами расчета и конструирования несущих элементов мостовых конструкций и других инженерных сооружений мостового перехода (ПСК-3.4).

**Знать:** физико-механические свойства грунтов и горных пород, принципы и методы изысканий, и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, технологию строительства и технического обслуживания тоннелей.

**Уметь:** выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений, разрабатывать проекты конструкций тоннелей.

**Владеть:** методикой выбора современного горнопроходческого оборудования для сооружения подземных выработок, основными способами организации, технического руководства, контроля над всеми видами горнопроходческих и строительного-монтажных работ при сооружении автодорожных тоннелей.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» составляет 5 зачетных единиц

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72/-	72/-			
В том числе:					
Лекции	36/-	36/-			
Практические занятия (ПЗ)	18/-	18/-			
Лабораторные работы (ЛР)	18/-	18/-			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	108/-	108/-			
В том числе:					
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	ЗаО				
Общая трудоемкость	час	180	180		
	зач. ед.	5	5		

*Примечание:* здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Общие понятия о тоннелях.	2	1	1	4	8
2.	Требования к оборудованию автодорожных тоннелей.	2	1	1	4	8
3	Требования к плану и профилю автодорожных и железнодорожных тоннелей.	2	1	1	4	8
4	Габариты автодорожных и железнодорожных тоннелей. Основные нормативы.	2	1	1	4	8
5	Вентиляция тоннелей в периоды проходки и эксплуатации.	2	1	1	4	8
6	Временные тоннельные обделки, их классификация и область применения.	2	1	1	4	8

7	Постоянные тоннельные обделки.	2	1	1	4	8
8	Требования к тоннельным обделкам.	2	1	1	4	8
9	Горное давление.	2	1	1	4	8
10	Принципы расчета тоннельных обделок.	2	1	1	4	8
11	Численные методы для расчета монолитных тоннельных обделок.	2	1	1	4	8
12	Конструкция порталов. Рамповые участки.	2	1	1	4	8
13	Гидроизоляция тоннелей.	2	1	1	4	8
14	Строительство автодорожных тоннелей.	2	1	1	4	8
15	Способы строительства тоннелей..	2	1	1	4	8
16	Укреплений откосов.	2	1	1	4	8
17	Повышение устойчивости ограждающих конструкций.	2	1	1	4	8
18	Укрепление грунта откосов.	2	1	1	4	8

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие понятия о тоннелях.	История развития тоннелестроения. Классификация тоннелей по назначению. Основные понятия и терминология. Классификация способов сооружения тоннелей.
2	Требования к оборудованию автодорожных тоннелей.	Камеры, ниши, раструбы, полосы для аварийной остановки транспорта. Оборудование аварийных выходов, вспомогательные сервисно-эвакуационные выработки, требования к ним.
3	Требования к плану и профилю автодорожных и железнодорожных тоннелей.	Методы проектирование плана и профиля тоннеля. Основные нормативы.
4	Габариты автодорожных и железнодорожных тоннелей. Основные нормативы.	Обоснование применения тоннеля при проектировании автомобильных и железных дорог.
5	Вентиляция тоннелей в периоды проходки и эксплуатации.	Выбор схемы вентиляции, достоинства и недостатки схем. Применяемое вентиляционное оборудование.
6	Временные тоннельные обделки, их классификация и область применения.	Конструкция временных тоннельных обделок. Обоснование применения. Применяемые материалы.
7	Постоянные тоннельные обделки.	Влияние формы поперечного сечения на устойчивость тоннеля.
8	Требования к тоннельным	Строительные и эксплуатационные требования.

	обделкам.	Выбор параметров постоянных обделок.
9	Горное давление.	Напряженное состояние горных пород вокруг подземной выработки. Теория горного давления. Экспериментальные методы определения горного давления
10	Принципы расчета тоннельных обделок.	Воздействующие нагрузки. Упругий отпор породы. Основные расчетные схемы тоннельных обделок.
11	Численные методы для расчета монолитных тоннельных обделок.	Разработка конечно-элементных моделей тоннелей. Моделирование нагрузок и конечных условий. Проверка прочности тоннельной обделки.
12	Конструкция порталов. Рамповые участки.	Типы и конструкции порталов. Рамповые участки.
13	Гидроизоляция тоннелей.	Конструкция гидроизоляции. Устройство гидроизоляции при различных способах монтажа тоннельной обделки.
14	Строительство автодорожных тоннелей.	Проектная и рабочая документации. Подготовительные работы. Строительная площадка. Особенности строительства в городских условиях.
15	Способы строительства тоннелей..	Открытый способ. Устройство котлованов с естественными откосами
16	Укреплений откосов.	Виды ограждающих устройств. Ограждения из свай, шпунтовые ограждения, балочные ограждения, «стена в грунте».
17	Повышение устойчивости ограждающих конструкций.	Анкерное крепление, устройство распорных конструкций.
18	Укрепление грунта откосов.	Инъекционное закрепление, искусственное замораживание, нагельное укрепление

### 5.3 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

#### с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Процесс изучения дисциплины «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» направлен на формирование следующих дисциплин:

- СЗ.Б.29 Способы сооружения тоннелей

#### 5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1.	4. Габариты автодорожных и железнодорожных тоннелей. Основные нормативы	Расчет габарита автодорожного и железнодорожного тоннеля.	1
2.	8.Требования к тоннельным обделкам.	Расчет и проектирование внутреннего и внешнего очертания, а так же толщины тоннельной обделки.	1
3.	9. Горное давление.	Расчет параметров свода давления.	6

		Определение нормативных значений вертикальной и горизонтальной постоянной нагрузки.	
4.	10. Принципы расчета тоннельных обделок.	Расчет тоннельных обделок, определение моментов и нормальных сил в заданных сечениях сводчатой части обделки, расчет стен обделки.	6
		Расчет тоннельных обделок, определение предельных значений момента и нормальных сил тоннельной обделки, обоснование прочности конструкции.	4

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В процессе изучения дисциплины «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» предусмотрено выполнение курсового проекта. Курсовое проектирование направлено на закреплении знаний полученных студентами на лекционных занятиях и формировании умения принимать решения при непосредственном проектировании.

Курсовой проект на тему "Проектирование железнодорожного тоннеля" по различным вариантам горно-геологических и горнотехнических условий. Исходные данные для проектирования:

- категория железной дороги;
- расчетная скорость движения в тоннеле;
- число путей;
- топографический план местности с расположением порталов;
- горно-геологические условия (крепость пород, водоприток, газоносность пород, параметры трещиноватости породного массива)

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

№ п/п	Компетенция (профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	способностью разрабатывать проекты и схемы технологических процессов строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации железнодорожного пути, мостов, тоннелей, метрополитенов, а также их обслуживания, с использованием последних достижений в области строительной науки (ПК-15)	Курсовое проектирование (КП) Самостоятельная работа (СРС) Зачет с оценкой (ЗаО)	5

2	способностью выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы (ПК-30)	Курсовое проектирование (КП) Самостоятельная работа (СРС) Зачет с оценкой (ЗаО)	5
3	способностью разрабатывать проекты транспортных путей и сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования (ПК-31)	Курсовое проектирование (КП) Самостоятельная работа (СРС) Зачет с оценкой (ЗаО)	5
4	владением методами расчета и конструирования несущих элементов мостовых конструкций и других инженерных сооружений мостового перехода (ПСК-3.4)	Курсовое проектирование (КП) Самостоятельная работа (СРС) Зачет с оценкой (ЗаО)	5

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля	
		КП	ЗаО
Знает	физико-механические свойства грунтов и горных пород, принципы и методы изысканий, и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, технологию строительства и технического обслуживания тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)	+	+
Умеет	выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений, разрабатывать проекты конструкций тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)	+	+
Владеет	методикой выбора современного горнопроходческого оборудования для сооружения подземных выработок, основными способами организации, технического руководства, контроля над всеми видами горнопроходческих и строительно-монтажных работ при сооружении автодорожных тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)	+	+

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

«отлично»;

«хорошо»;  
«удовлетворительно»;  
«неудовлетворительно»;  
«не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	физико-механические свойства грунтов и горных пород, принципы и методы изысканий, и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, технологию строительства и технического обслуживания тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)	отлично	Полное посещение лекционных занятий и практических занятий. Выполнение практических заданий для самостоятельной работы на оценку «отлично».
Умеет	выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений, разрабатывать проекты конструкций тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Владеет	методикой выбора современного горнопроходческого оборудования для сооружения подземных выработок, основными способами организации, технического руководства, контроля над всеми видами горнопроходческих и строительно-монтажных работ при сооружении автодорожных тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Знает	физико-механические свойства грунтов и горных пород, принципы и методы изысканий, и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, технологию строительства и технического обслуживания тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных занятий и практических занятий. Выполнение практических заданий для самостоятельной работы на оценку «хорошо».
Умеет	выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений, разрабатывать проекты конструкций тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Владеет	методикой выбора современного горнопроходческого оборудования для сооружения подземных выработок, основными способами организации, технического руководства, контроля над всеми видами горнопроходческих и строительно-монтажных работ при сооружении автодорожных тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	физико-механические свойства грунтов и горных пород, принципы и методы изысканий, и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, технологию строительства и технического обслуживания тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных занятий и практических заданий для самостоятельной работы на оценку «удовлетворительно».
Умеет	выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений, разрабатывать проекты конструкций тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Владеет	методикой выбора современного горнопроходческого оборудования для сооружения подземных выработок, основными способами организации, технического руководства, контроля над всеми видами горнопроходческих и строительно-монтажных работ при сооружении автодорожных тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Знает	физико-механические свойства грунтов и горных пород, принципы и методы изысканий, и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, технологию строительства и технического обслуживания тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных занятий и практических заданий для самостоятельной работы на оценку «неудовлетворительно».
Умеет	выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений, разрабатывать проекты конструкций тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Владеет	методикой выбора современного горнопроходческого оборудования для сооружения подземных выработок, основными способами организации, технического руководства, контроля над всеми видами горнопроходческих и строительно-монтажных работ при сооружении автодорожных тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Знает	физико-механические свойства грунтов и горных пород, принципы и методы изысканий, и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, технологию строительства и	не аттестован	Непосещение лекционных занятий и практических заданий. Невыполнение

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	технического обслуживания тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		практических заданий для самостоятельной работы.
Умеет	выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений, разрабатывать проекты конструкций тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Владеет	методикой выбора современного горнопроходческого оборудования для сооружения подземных выработок, основными способами организации, технического руководства, контроля над всеми видами горнопроходческих и строительно-монтажных работ при сооружении автодорожных тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		

### 7.2.2. Этап итогового контроля знаний

По окончании изучения дисциплины результаты контроля знаний (Зачет с оценкой) оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	физико-механические свойства грунтов и горных пород, принципы и методы изысканий, и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, технологию строительства и технического обслуживания тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)	отлично	Полное посещение лекционных занятий и практических занятий. Выполнение курсового проекта на оценку «отлично».
Умеет	выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений, разрабатывать проекты конструкций тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Владеет	методикой выбора современного горнопроходческого оборудования для сооружения подземных выработок, основными способами организации,		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	технического руководства, контроля над всеми видами горнопроходческих и строительно-монтажных работ при сооружении автодорожных тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Знает	физико-механические свойства грунтов и горных пород, принципы и методы изысканий, и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, технологию строительства и технического обслуживания тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных занятий и практических занятий. Выполнение курсового проекта на оценку «хорошо».
Умеет	выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений, разрабатывать проекты конструкций тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Владеет	методикой выбора современного горнопроходческого оборудования для сооружения подземных выработок, основными способами организации, технического руководства, контроля над всеми видами горнопроходческих и строительно-монтажных работ при сооружении автодорожных тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Знает	физико-механические свойства грунтов и горных пород, принципы и методы изысканий, и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, технологию строительства и технического обслуживания тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных занятий и практических занятий. Выполнение курсового проекта на оценку «удовлетворительно».
Умеет	выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений, разрабатывать проекты конструкций тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Владеет	методикой выбора современного горнопроходческого оборудования для сооружения подземных выработок, основными способами организации, технического руководства, контроля над всеми видами горнопроходческих и строительно-монтажных работ при сооружении автодорожных тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Знает	физико-механические свойства грунтов и		Частичное

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	горных пород, принципы и методы изысканий, и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, технологию строительства и технического обслуживания тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)	неудовлетворительно	посещение лекционных занятий и практических занятий. Выполнение курсового проекта на оценку «неудовлетворительно».
Умеет	выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений, разрабатывать проекты конструкций тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Владеет	методикой выбора современного горнопроходческого оборудования для сооружения подземных выработок, основными способами организации, технического руководства, контроля над всеми видами горнопроходческих и строительно-монтажных работ при сооружении автодорожных тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Знает	физико-механические свойства грунтов и горных пород, принципы и методы изысканий, и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, технологию строительства и технического обслуживания тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)	не аттестован	Непосещение лекционных занятий и практических занятий. Невыполнение курсового проекта.
Умеет	выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений, разрабатывать проекты конструкций тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		
Владеет	методикой выбора современного горнопроходческого оборудования для сооружения подземных выработок, основными способами организации, технического руководства, контроля над всеми видами горнопроходческих и строительно-монтажных работ при сооружении автодорожных тоннелей (ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4)		

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.3.1. Вопросы 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.
16. Классификация горных пород по М.М. Протоdjякову. 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.

### 7.3.2. Примерные задания для тестирования

не предусмотрены

### 7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общие понятия о тоннелях.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
2	Требования к оборудованию автодорожных тоннелей.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
3	Требования к плану и профилю автодорожных и железнодорожных тоннелей.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
4	Габариты автодорожных и железнодорожных тоннелей. Основные нормативы.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
5	Вентиляция тоннелей в периоды проходки и эксплуатации.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой

6	Временные тоннельные обделки, их классификация и область применения.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
7	Постоянные тоннельные обделки.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
8	Требования к тоннельным обделкам.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
9	Горное давление.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
10	Принципы расчета тоннельных обделок.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
11	Численные методы для расчета монолитных тоннельных обделок.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
12	Конструкция порталов. Рамповые участки.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
13	Гидроизоляция тоннелей.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
14	Строительство автодорожных тоннелей.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
15	Способы строительства тоннелей..	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
16	Укреплений откосов.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
17	Повышение устойчивости ограждающих конструкций.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой
18	Укрепление грунта откосов.	ПК-15, ПК-30, ПК-31, ПСК-3.4	Зачет с оценкой

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

При проведении экзамена студент выбирает билет с тремя вопросами по приведенному перечню. Подготовка к экзамену может выполняться, с применением нормативной и справочной литературой, а так же курсового проекта. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и полностью оформившие курсовой проект.

**8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Инженерные сооружения в транспортном строительстве	учебник для вузов		2007	Библиотека ВГАСУ 106 экз.
2	Инженерные сооружения в транспортном строительстве	учебник для вузов		2007	Библиотека ВГАСУ 106 экз
3	Содержание реконструкция тоннелей и	Учебник	Фролов Ю. С., Гурский В. А., Молчанов В. С., Фролов Ю. С.	2011	Библиотека ВГАСУ электронный ресурс
4	Реконструкция подземного пространства: учебное пособие	рек. УМО	Пономарев Андрей Будимирович	2006	Библиотека ВГАСУ 15 экз
5	Строительная механика статических и динамических расчетах транспортных сооружений	Монография	Аллахвердов Б. М., Бенин А. В., Васильев Б. Н., Елизаров С. В.	2011	Библиотека ВГАСУ электронный ресурс
6	Строительство городских транспортных сооружений	Учебное пособие	Смирнов В. Н., Коньков А. Н., Кавказский В. Н.	2013	Библиотека ВГАСУ электронный ресурс

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; выделять основные определения, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, нормативной литературы. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в дополнительной литературе и на Интернет-сайтах.
Практические занятия	Разработка конструкции тоннельной обделки с учетом заданной категории автомобильной дороги и воздействующих постоянных нагрузок. Сбор нагрузок и расчет прочности тоннельной обделки в программных комплексах.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, дополнительные материалы, представленные на сайте кафедры, задания полученные на практических занятиях.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):**

**Основная литература:**

1. Инженерные сооружения в транспортном строительстве:учебник для вузов : допущено МО РФ : в 2 кн. - Кн. 1. - М. : Академия, 2007 -344 с.
2. Инженерные сооружения в транспортном строительстве:учебник для вузов : допущено МО РФ : в 2 кн. - Кн. 2. - М. : Академия, 2007 -265 с.
3. Фролов Ю. С., Гурский В. А., Молчанов В. С., Фролов Ю. С. Содержание и реконструкция тоннелей:Учебник. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2011 - 300 с., <http://www.iprbookshop.ru/16147>

**Дополнительная литература:**

1. Пономарев Андрей Будимирович Реконструкция подземного пространства:учебное пособие : рек. УМО. - Москва : АСВ, 2006 -231 с
2. Аллахвердов Б. М., Бенин А. В., Васильев Б. Н., Елизаров С. В. Строительная механика в статических и динамических расчетах транспортных сооружений:Монография. - Москва : Учебно-методический центр по

образованию на железнодорожном транспорте, 2011 -343 с., <http://www.iprbookshop.ru/16149>

3. Смирнов В. Н., Коньков А. Н., Кавказский В. Н. Строительство городских транспортных сооружений: Учебное пособие. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013 -312 с., <http://www.iprbookshop.ru/26836>

### **10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

Для выполнения практических работ и курсового проектирования используются лицензионные программные комплексы «Лира» и «Midas».

### **10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля):**

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);

-

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:**

### ***Технические средства обучения***

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

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)**

Для преподавания и изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии.

1. Дидактически обоснованная структура дисциплины «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях».

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.

4. Материалы для самостоятельного изучения помещаются на сайте ВГАСУ, доступной студентам.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей».

**Руководитель основной образовательной программы**

профессор кафедры проектирования автомобильных дорог и мостов, к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_ (занимаемая должность, ученая степень и звание)

\_\_\_\_\_ В.Г. Еремин \_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г., протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель д.т.н., профессор \_\_\_\_\_  
учёная степень и звание, подпись

Ю.И. Калгин \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

**Эксперт**

\_\_\_\_\_ (место работы)

\_\_\_\_\_ (занимаемая должность)

\_\_\_\_\_ (подпись) (инициалы, фамилия)

М П  
организации