

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра «Мосты и тоннели»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Расчет тоннелей на сейсмические воздействия»**

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Тоннели и метрополитены
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями изучения дисциплины «Моделирование и расчёт подземных сооружений на сейсмические воздействия» являются получение теоретических знаний в области тоннелестроения, освоение методов расчёта подземных сооружений, проектируемых для районов с повышенной сейсмической активностью.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Расчет тоннелей на сейсмические воздействия" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКС-16	способностью аналитически оценить характер взаимодействия подземного сооружения с вмещающим его горным массивом и определить напряженно-деформированное состояние системы "обделка тоннеля - грунтовый массив"
--------	--

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Для обеспечения качественного образовательного процесса по данной дисциплине применяются следующие образовательные технологии: традиционные: лекции, семинарские занятия, практические занятия, диспут. интерактивные: вебинары (электронные семинары), чат, форумы, интернетконференции; самостоятельная работа студентов..

## 6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

### РАЗДЕЛ 1

Введение.

Тема: Природа землетрясений. Основные термины и понятия. Классификация землетрясений. Шкалы интенсивностей землетрясений. Шкала MSK64 Медведева Спонхойера-Карника.

### РАЗДЕЛ 2

Анализ разрушений транспортных сооружений при землетрясениях

Тема: Типичные повреждения и разрушения наземных сооружений при сейсмических воздействиях. Типичные повреждения подземных сооружений при землетрясениях. Анализ поведения тоннелей глубокого заложения при землетрясениях. Анализ поведения тоннелей мелкого заложения при землетрясениях.

### РАЗДЕЛ 3

Оценка сейсмической опасности.

Тема: Детерминированная оценка сейсмического риска. Вероятностная оценка сейсмического риска. Проектное землетрясение. Максимальное расчётное землетрясение

#### РАЗДЕЛ 4

Исходная сейсмическая информация.

Тема: Требования к исходной сейсмической информации. Определение сейсмичности района и строительной площадки. Параметры и характеристики, определяющие исходное сейсмическое воздействие. Пиковые ускорения, скорости и перемещения

#### РАЗДЕЛ 5

Простейшие динамические модели

Тема: Системы с одной степенью свободы. Математические модели. Основные свойства. Свободные и вынужденные колебания.

#### РАЗДЕЛ 6

Концепция спектров максимальных реакций

Тема: История возникновения. Методы построения спектров. Примеры использования спектров максимальных реакций для определения сейсмических воздействий на сооружения. Спектры Фурье сейсмических воздействий.

#### РАЗДЕЛ 7

Концепция спектров максимальных реакций (продолжение)

Контрольные вопросы

Тема: Спектры реакций Ньюмарка Холла. Спектры Ньюмарка Холла и спектры, используемые в нормах различных стран.

#### РАЗДЕЛ 8

Определение параметров сейсмических воздействий на подземные сооружения.

Тема: Основные понятия и зависимости. Плоские волны напряжений в упругих средах. Продольные волны. Поперечные волны. Поверхностные волны Рэлея и Лява. Учёт влияния местных геологических условий. Учёт глубины заложения тоннелей

#### РАЗДЕЛ 9

Расчёт подземных сооружений на сейсмические воздействия.

Тема: Особенности взаимодействия тоннельных обделок с грунтовым массивом при землетрясениях. Модели для расчёта тоннелей расположенных в жёстких грунтах

#### РАЗДЕЛ 10

Расчёт подземных сооружений на сейсмические воздействия (продолжение)

Тема: Модели для расчёта тоннелей расположенных в мягких грунтах.

#### РАЗДЕЛ 11

Численные методы оценки взаимодействия подземных сооружений с грунтовым массивом при распространении сейсмических волн

Тема: Модели для расчёта тоннелей расположенных в мягких грунтах.

## РАЗДЕЛ 12

### Сейсмоизолирующие устройства

Тема: Типы сейсмоизолирующих устройств. Математические модели. Примеры использования сейсмоизолирующих и демпфирующих устройств в тоннелестроении.

## РАЗДЕЛ 13

### Особенности расчёта на сейсмические воздействия тоннелей из погружных секций Контрольные вопросы

Тема: Учёт возможного разжижения основания и всплытия. Расчёт конструкций тоннельных обделок с шарнирными соединениями

## РАЗДЕЛ 14

### Особенности расчёта на сейсмические воздействия тоннелей из погружных секций

Тема: Учёт возможного разжижения основания и всплытия. Расчёт конструкций тоннельных обделок с шарнирными соединениями

## РАЗДЕЛ 15

### Нормативные требования при проектировании тоннелей в сейсмических районах.

Тема: Основные положения. Расчётная сейсмичность. Выбор трассы. Требования к конструкции обделок.

## РАЗДЕЛ 16

### Ликвидация последствий землетрясений. Инженерная сейсмометрическая служба

Тема: Обследование тоннелей после землетрясений. Восстановительные и ремонтные работы. Цель сейсмометрической службы. Аппаратура и методы обработки информации.

## Экзамен