

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе ПНИПУ

Н.В. Лобов

«1» февраля 2019 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний (междисциплинарного экзамена)

для поступающих в магистратуру

по направлению подготовки 08.04.01 Строительство,
направленность (профиль) программы магистратуры –
Искусственные сооружения в транспортном строительстве

Обеспечивающая кафедра

Автомобильные дороги и мосты

Пермь, 2019

Программа содержит перечень вопросов по дисциплинам базовой части учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительных испытаний в магистратуру.

Составители:

канд. техн. наук, зав. кафедрой
«Автомобильные дороги и мосты»
(учёная степень, звание)


(подпись)

Л.С. Щепетева
(инициалы, фамилия)

канд. техн. наук, доцент кафедры
«Автомобильные дороги и мосты»
(учёная степень, звание)


(подпись)

И.Л. Бартоломей
(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автомобильные дороги и мосты» « 22 » января 2019 г., протокол № 12 .

Руководитель программы
магистратуры:
канд. техн. наук



И.Л. Бартоломей

Заведующий кафедрой
«Автомобильные дороги и мосты»
канд. техн. наук, доцент



Л.С. Щепетева

СОГЛАСОВАНО:

Начальник управления
образовательных технологий
канд. техн. наук



Р.Р. Зиннатуллин

ВВЕДЕНИЕ

Программа предназначена для подготовки к сдаче вступительного испытания по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры).

Программа содержит примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену и список литературы, рекомендованной для подготовки к сдаче вступительного экзамена.

К сдаче вступительных испытаний допускаются лица в соответствии с Правилами приема, установленными в ПНИПУ.

Экзаменационный билет содержит три вопроса.

Абитуриенты, сдающие вступительный экзамен, должны продемонстрировать глубокие теоретические знания в области направления подготовки 08.04.01 Строительство, уметь логично и аргументировано излагать материал.

Ответ на поставленный вопрос должен быть дан точно, полно и раскрыть суть вопроса. Освещение смежных вопросов приветствуется, но не может заменить полный ответ на поставленный вопрос.

1. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Инженерно-геологические, инженерно-гидрологические изыскания, экономические изыскания и технико-экономическое обоснование проектов. Состав инженерно-геологических изысканий на различных стадиях проектирования. Состав инженерно-гидрологических изысканий. Морфометрические и гидро-метрические работы. Задачи и методика гидрологических расчетов. Задачи и методика морфометрических расчетов. *(Максимальное количество баллов - 30).*

2. Принципы расчета отверстий мостов. Размывы под мостами. Расчет боковых деформаций подмостовых русел. Определение отверстия моста. Принципы определения общего размыва. Расчет нижнего, гипотетического и верхнего пределов размыва. Группы мостовых переходов по потенциальной размывающей способности расчетного паводка. Принципы расчета местного размыва. Схемы определения местного размыва. Определение местного размыва для связных и несвязных грунтов. Деформации свободной поверхности потока. Определение характерных подпоров (начального, общего, полного, подмостового у насыпи). *(Максимальное количество баллов - 40).*

3. Несущая способность оснований. Расчетное сопротивление грунта. Предельные величины деформаций. Виды предельных состояний оснований. Основные принципы расчета фундаментов по предельным состояниям. *(Максимальное количество баллов - 30).*

4. Виды фундаментов мелкого заложения. Особенности и область применения. Особенности сбора нагрузок. Выбор глубины заложения. Проверка несущей способности основания. Подбор размеров жестких фундаментов. Проверка по устойчивости против опрокидывания. Устойчивость конструкций против сдвига. Проверка эксцентриситета приложения нагрузки. Проверка по подстилающему слою. Определение средней осадки фундамента и порядок расчета. Определение крена фундамента. Определение горизонтального смещения верха опоры. Гидроизоляция фундаментов и защита их от воздействия агрессивных вод. *(Максимальное количество баллов - 40).*

5. Классификация свай по характеру работы, материалу, способу устройства в грунте и методам погружения. Процессы, происходящие в грунте при погружении и работе свай. Уплотненная зона, отказ, ложный отказ, действительный (истинный) отказ, засасывание свай, поднятие забитых свай. Кустовой эффект, взаимовлияние свай в работе фундамента. Расчет несущей способности свай. Определение несущей способности свай полевыми методами. Работа свайного фундамента с высоким и низким ростверком. Проверка свайного фундамента на несущую способность в плоскости нижних концов свай. Расчет свайных фундаментов по деформациям. *(Максимальное количество баллов - 40).*

6. Область применения фундаментов из опускных колодцев и кессонов. Конструктивные особенности опускных колодцев и кессонов. Последовательность расчета и проектирования фундаментов на опускных колодцах и кессонах. Погружение опускных колодцев и кессонов. Область применения. Конструктивные особенности фундаментов из столбов и оболочек. Последовательность проектирования. Особенности производства работ. *(Максимальное количество баллов - 30).*

7. Конструктивные методы. Уплотнение грунтов. Инъекционное закрепление. Электрические методы. Термические способы. Причины необходимости усиления. Восстановление несущей способности. Увеличение несущей способности без изменения и с изменением схемы работы, с изменением напряженного состояния. Разгрузка фундаментов. Особенности производства работ при реконструкции и усилении фундаментов. *(Максимальное количество баллов - 30).*

8. Выпор грунта. Вымывание грунта из-под фундамента. Динамические воздействия при погружении шпунта или свай. Промораживание грунта. Горизонтальное смещение ограждающей конструкции котлована. Взаимовлияние новых и старых фундаментов. Развитие отрицательного трения грунта. *(Максимальное количество баллов - 30).*

9. Виды железобетонных мостов, их достоинства и недостатки. Классификация железобетонных мостов по статическим схемам, по конструкции пролетных строений, по типам армирования и способам возведения. Балочные, арочные, рамные и комбинированные системы

мостов. Применение предварительно напряженных конструкций. Конструктивные формы пролетных строений. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

10. Бетон для железобетонных мостов, требования предъявляемые к его прочности, водостойкости и морозостойкости. Нормативные и расчетные сопротивления бетона, и характеристики его деформативных свойств. Арматура для железобетонных мостов. Арматурные изделия для обычной и напрягаемой арматуры. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Материалы для склеивания элементов конструкций. Обмазочные и оклеечные гидроизоляционные материалы. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

11. Конструкция проезжей части железобетонных мостов, его составные части: покрытие, защитный и выравнивающий слой, гидроизоляция. Водоотвод и способы его устройства, конструкция и размещение водоотводных трубок. Конструкция тротуаров, перил и ограждений. Типы деформационных швов: закрытый, заполненный и перекрытый. Устройство непрерывной проезжей части. Понятие о температурно-неразрезных пролетных строениях. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

12. Конструкция сопряжения подходного участка насыпи с мостом. Устройство гравийно-песчаных подушек, отмосток и переходных плит. Напряженно деформированное состояние в зоне сопряжения моста с насыпью подхода. Устои обсыпного типа и с обратными стенками, Принципиальные конструктивные схемы переходных плит. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

13. Основные виды балочных мостов. Типы мостов, различающие по статической схеме, по расположению уровня проезда, по типу несущей конструкции, по способу армирования и по способу производства работ. Особенности, достоинства, недостатки и условия применения каждого типа. Унификация размеров пролетных строения в России. Плитные пролетные строения монолитные и сборные, из обычного железобетона и преднапряженные. Общие сведения о ребристых пролетных строениях с ездой поверху, основные несущие элементы, типы поперечных сечений. Требования, предъявляемые, к сборным элементам. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

14. Конструкции сборных и монолитных пролетных строений с ездой поверху. Армирование плит проезда монолитных и ребристых сборных пролетных строений. Способы армирования: отдельными стержнями, арматурными ненесущими и несущими каркасами. Монтажные стыки. Размещение вертикальных и наклонных хомутов и отгибов вдоль пролета. Основные конструктивные размеры и размещение элементов балочной клетки. Конструкция пролетных строений с ездой понизу, особенности устройства проезжей части и тротуаров. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

15. Преимущества преднапряженных конструкций. Предварительное натяжение арматуры до бетонирования и после. Конструкция наружных и внутренних анкеров. Устройство непрерывной арматуры. Стержневая напрягаемая арматура, применяемая за рубежом. Два основных вида преднапряжения конструкций. Пролетные строения с натяжением арматуры до бетонирования, их достоинства и недостатки, технология изготовления. Рациональное размещение прямолинейной и полигональной арматуры и предварительно напряженных хомутов. Пролетные строения МИИТа. Бездиафрагменные пролетные строения. Применение непрерывного армирования и электронагрев. Пролетные строения с натяжением арматуры на бетон. Достоинства и недостатки конструкций. Способы монтажа сборных элементов. Типовые пролетные строения. *(Максимальное количество баллов - 40)*.

16. Конструкции неразрезных и консольных пролетных строений мостов. Их достоинства и недостатки. Основные принципы конструирования. Особенности одноконсольных и двухконсольных мостов. Типы поперечных сечений. Конструкции с ненапрягаемой арматурой из монолитного и сборного железобетона. Конструкции пролетных строений с напрягаемой арматурой. Виды расположения напрягаемой арматуры. Армирование стержневой и пучковой арматурой. Виды сборных элементов, применяемых при различных конструктивных решениях. Конструкции из длиномерных балок и отдельных блоков. Виды членения пролетных строений, конструкции стыков. Связь конструктивной схемы пролетного строения с условиями монтажа. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

17. Назначение опорных частей. Подвижные и неподвижные опорные части. Опорные части, применяемые для малых пролетов (до 9 м). Материал опорных частей. Опорные части тангенциального типа. Опорные части каткового типа. Секторные и балансирные опорные части. Подвижные валковые опорные части. Резинометаллические опорные части. Требования, предъявляемые к конструкциям опорных частей. Расчет на прочность опорных частей. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

18. Распределение постоянной и временной нагрузок. Определение усилий в плитах, опертых двумя сторонами. Определение усилий в плитах опертых по контуру. Определение усилий в консольных плитах. Особенности определения усилий в плитах бездиафрагменных пролетных строений. Основные группы методов учета распределения нагрузки между элементами железобетонного пролетного строения. Методы, основанные на вычислении коэффициента поперечной установки, на замене пролетного строения балочным ростверком, ортотропной плитой и дискретно-континуальные методы. Метод внецентренного сжатия, упругого распределения нагрузки и рычага, вычисление ординат линий влияния давления на главные балки. Методы Х. Хомберга и Б.П. Назаренко (балочного ростверка). Методы ортотропной плиты. Методы, основанные на

применении методов сил и перемещений. Метод Б.Е. Улицкого. Выбор метода расчета. *(Максимальное количество баллов - 40)*.

19. Основные положения расчета главных балок и элементов балочной клетки проезжей части. Распределение постоянной и временной нагрузок. Определение усилий в главных балках. Определение усилий в поперечных балках (диафрагмах). Усилия от местных нагрузок в балках проезжей части. Опорные и срединные моменты. Определение поперечных сил в многопролетных балках. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

20. Основные положения расчета по I-ой группе предельных состояний. Предварительный подбор сечений балок и конструирование арматуры балок из обычного железобетона и предварительно напряженных балок. Расчеты на прочность по нормальным и наклонным сечениям. Подбор сечений арматуры и бетона балок пролетных строений из условия прочности по изгибающим моментам. Построение эпюры материалов. Проверки прочности наклонных сечений по изгибающему моменту и по поперечной силе. Расчет поперечной арматуры. Расчет хомутов и отогнутых стержней. Рекомендации по конструированию. *(Максимальное количество баллов - 40)*.

21. Основные положения расчета по II-ой группе предельных состояний. Определение приведенных геометрических характеристик сечений балок из обычного железобетона и предварительно напряженных балок с натяжением арматуры на упоры и бетон. Учет потерь предварительного напряжения в арматуре. Определение нормальных и касательных напряжений в сечениях балок из обычного бетона и преднапряженных. Учет стадийности приложения нагрузок и стадийности работы сечений. Расчеты на стойкость против образования продольных, нормальных и наклонных трещин. Расчеты по раскрытию нормальных и наклонных трещин. Расчеты концевых участков балок на местные напряжения. Расчеты по деформациям. Порядок расчета балок по I и II-ой группам предельных состояний. *(Максимальное количество баллов - 40)*.

22. Основные виды опор, материалы опор. Промежуточные опоры балочных железобетонных мостов. Конструкции свайных и стоечных опор. Массивные опоры сборной, сборно-монолитной и монолитной конструкции. Опоры стенки. Конструкция столбчатых опор с бесплитным фундаментом. Береговые опоры. Устои монолитной и сборной конструкции. Устой с обратными стенками, обсыпные, отдельные. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

23. Назначение основных размеров промежуточных опор и устоев. Нагрузки, действующие на промежуточные опоры и устои. Особенности определения усилий в гибких опорах от горизонтальных нагрузок. Проверки прочности и устойчивости опор внецентренно сжатых бетонных и железобетонных опор. Расчеты по трещиностойкости. Расчет опор на строительные и монтажные нагрузки. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

24. Стали, применяемые для конструкций металлических мостов. Классификация сталей по химическому составу, способу раскисления, состоянию поставки, виду исполнения. Влияние легирующих элементов на механические и технологические свойства сталей. Требования, предъявляемые к прочности, ударной вязкости, свариваемости, коррозионной стойкости сталей. Особенности работы стали в мостах: наклеп, старение и усталость металла, динамическое действие нагрузок. Сортамент металла, применяемого в мостостроении. Стальное литье, сварочные материалы. Перспективы применения алюминия в мостостроении. *(Максимальное количество баллов - 30).*

25. Виды металлических мостов, их достоинства и недостатки. Балочные, арочные, вантовые и висячие системы мостов. Конструктивные элементы стальных пролетных строений с ездой поверху и понизу. Типы настилов и дорожного покрытия на металлических мостах. Конструкция проезжей части с деревянным ездовым полотном, железобетонной плитой и металлическим настилом. Балочная клетка проезжей части. Типы сопряжений продольных и поперечных балок: этажное, в одном уровне с верхними поясами, пониженное. Конструкция прикрепления балок к главным фермам. Особенности конструкций тротуаров, перил и ограждений металлических мостов. *(Максимальное количество баллов - 40).*

26. Конструкция пролетных строений со сплошными балками. Особенности балочных мостов со сплошной стенкой, область их рационального применения. Типы поперечных сечений пролетных строений. Конструкция сварных, на высокопрочных болтах и клепанных балочных мостов со сплошной стенкой: сечения главных и второстепенных балок, ребра жесткости, продольные и поперечные связи между балками, конструкция концевых и надпорных частей. Основные конструктивные требования, предъявляемые к этим элементам. Особенности конструкций балок с ортотропным металлическим настилом. Заводские и монтажные стыки сплошностенчатых балок: клепаные, сварные и фрикционные соединения. *(Максимальное количество баллов - 40).*

27. Основные положения расчета главных балок и элементов балочной клетки проезжей части. Определение усилий в элементах проезжей части: продольные и поперечные балки балочной клетки. Распределение постоянной и временной нагрузок. Опорные и срединные моменты и поперечные силы. Определение усилий в главных балках. *(Максимальное количество баллов - 30).*

28. Основные положения расчета по 1-ой группе предельных состояний. Назначение основных размеров пролетных строений со сплошными балками: высоты главных балок и их количества в поперечном сечении моста. Последовательность подбора сечений балок, построение эпюры материалов. Рекомендации по конструированию. Расчеты на прочность по нормальным, касательным и приведенным напряжениям. *(Максимальное количество баллов - 30).*

29. Расчет прикреплений поясов балок к стенкам. Расчет стыков балок: болтовые, фрикционные и сварные соединения. Проверка прочности опорной стойки. Расчет сопряжения продольных и поперечных балок: прикрепление с двумя рыбками, с клепаным и сварным столиком. *(Максимальное количество баллов - 30).*

30. Особенности балочных мостов со сквозными пролетными строениями, область их рационального применения. Конструкции ферм с ездой поверху и понизу. Назначение вида очертания главных ферм: с параллельными, полигональными или криволинейными поясами. Схемы решеток главных ферм. Основные конструктивные элементы сквозных ферм. Фермы с жестким нижним поясом. Назначение основных размеров главных ферм: высота фермы, длина панели. Основные схемы неразрезных и консольных балочных ферм. *(Максимальное количество баллов - 30).*

31. Общая характеристика висячих и вантовых мостов. Классификация по назначению, классификация по числу пролетов, классификация по материалу балки жесткости, классификация по материалу вант. Область и перспективы применения висячих и вантовых мостов, их достоинства и недостатки. Основные элементы вантового моста и их роль в работе сооружения. Рациональные схемы вантовых мостов. Область целесообразного применения мостов вантовых систем. Материалы вантовых мостов. Архитектурные особенности мостов. Параметры. Конструкции, необходимые для эскизного проектирования. *(Максимальное количество баллов - 30).*

32. Схемы пролетных строений. Конструктивные формы балок жесткости: классификация, область применения, достоинства и недостатки. Предварительное назначение размеров сечения балки. Узлы крепления вант к железобетонной балке жесткости: требования, предъявляемые к узлам крепления, классификация конструктивных решений по характеру передачи усилий, конструктивные решения. *(Максимальное количество баллов - 30).*

33. Опоры, ванты и анкерные устройства. Основные типы опор вантовых мостов, классификация. Конструкция П-образных пилонов: условия работы; примеры конструкций. Конструкция А-образных пилонов: условия работы; примеры конструкций. Конструкция одностоечных и жестких пилонов: особенности работы; примеры конструкций. Пилоны (опоры) трубопроводных мостов. Конструкция вант. Классификация вант по условиям работы и применяемым исходным материалам. Требования, предъявляемые к вантам. Защита вант от коррозии. Анкерные устройства для канатов вант. Расчеты вант на прочность и выносливость. Назначение расчетных сопротивлений канатов. *(Максимальное количество баллов - 40).*

34. Устройство свайных ростверков. Фундаменты на железобетонных оболочках. Оборудование и устройства для погружения оболочек. Технология погружения оболочек, оболочек с подмывом. Разработка грунта и заполнение оболочек бетоном. Способы и применяемое оборудование для возведения фундаментов на сваях и столбах с уширением.

Устройство фундаментов на опускных колодцах. Технология подводного бетонирования методом вертикально поднимаемых труб (ВПТ). Технология сооружения монолитных опор выше обреза фундамента. Стационарная, щитовая и передвижная опалубки, их конструкция и расчет. Бетонирование опор. Облицовка массивных опор. Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор (бетонных, железобетонных и предварительно напряженных). Постройка опор из каменной кладки. Геодезические работы при сооружении мостовых опор. *(Максимальное количество баллов - 40)*.

35. Организация изготовления стальных пролетных строений. Схемы технологических процессов. Технология устройства монтажных соединений стальных элементов. Подготовка и укрупнительная сборка стальных элементов пролетных строений. Монтаж стальных пролетных строений. Основные способы сборки. Сборка стальных пролетных строений на сплошных подмостях. Схемы и расчет подмостей. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

36. Навесная, полунавесная и уравновешенная сборка стальных пролётных строений. Сборка первых панелей стальных пролётных строений. Технология навесной и полунавесной сборки. Особенности сборки сплошностенчатых пролетных строений. Устройство мостового полотна на стальных мостах. Способы установки стальных пролетных строений на опоры моста. Установка стальных пролётных строений кранами. Установка стальных пролётных строений продольной и поперечной надвижкой. Накаточные приспособления и их расчёт. Установка стальных пролётных строений продольной надвижкой. Поперечная надвижка стальных пролетных строений. Перевозка и установка стальных пролетных строений плавучими опорами. Особенности сборки арочных стальных пролётных строений. Особенности сборки вантовых и висячих пролётных строений. Геодезические работы при монтаже стальных пролетных строений. Охрана труда при производстве монтажных работ. *(Максимальное количество баллов - 40)*.

37. Состав, содержание и порядок проектирования организации строительства и производства работ. Проект организации строительства моста (ПОС). Проект производства работ (ППР). Технологические карты. Калькуляции трудовых затрат. Оценка проектных решений в ПОС и ППР. Организационно-технологические модели. Сетевые графики и область их применения. Параметры сетевых графиков и методы расчетов сетевых графиков. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

38. Календарные планы и организационные методы строительства мостов. Общие положения и исходные данные для составления календарных планов. Порядок составления календарного плана строительства моста. Принципы составления календарных планов. Формы календарных планов на строительстве мостов. *(Максимальное количество баллов - 30)*.

39. Проектирование тоннелей. Нормы проектирования горных, подводных и городских тинолей в плане, профиле и поперечном сечении. Габариты приближения конструкций. Техничко-экономическое сравнение

вариантов. Подходные участки тоннелей. Порталы и оголовки. Конструкционные материалы. Обделки сводчатого очертания из монолитного бетона и железобетона. Сборные обделки кругового очертания из чугунных и железобетонных блоков и тюбингов. Обделки прямоугольного очертания. Гидроизоляция тоннельных обделок. Проезжая часть, вентиляционные перегородки, ниши и камеры. *(Максимальное количество баллов - 30).*

40. Нагрузки и расчет тоннельных обделок. Постоянные и временные нагрузки на тоннельные обделки. Напряженно-деформированное состояние породного массива. Методы определения горного давления. Расчет тоннельных обделок сводчатого, кругового и прямоугольного очертания в упругой и податливой среде. Принципы расчета порталов, рамп и внутренних элементов конструкций. *(Максимальное количество баллов - 30).*

41. Эксплуатационное оборудование автодорожных тоннелей. Проектирование и расчет искусственной вентиляции тоннелей. Системы вентиляции и применяемое оборудование. Искусственное освещение. Средства контроля и обеспечение безопасности движения в тоннелях. *(Максимальное количество баллов - 30).*

42. Основы организации тоннельного строительства. Технология сооружения тоннелей в различных инженерно-геологических условиях. Тоннели, сооружаемые щитовым способом. Преимущества и недостатки щитового способа. Немеханизированные и механизированные проходческие щиты и комплексы, их устройство и оборудование. Разработка, погрузка и транспортировка пород. Тюбинго- и блокоукладчики. Монтаж щитов. Возведение и гидроизоляция обделок. *(Максимальное количество баллов - 40).*

43. Схемы сооружения тоннелей. Способы разработки горных пород. Буровзрывной способ. Основные понятия о взрыве и взрывчатом веществе. Классификация взрывчатых веществ. Требования к ВВ. Виды шпуров и их расположение. Расчет комплекта зарядов. Применение тоннелепроходческих машин. Виды крепей. Анкерная, арочная и набрызгбетонная крепь. Конструкции анкеров. Принципы крепления анкерной крепью. *(Максимальное количество баллов - 30).*

44. Котлованный способ работ. Системы крепления котлованов и их расчет. Подвижная крепь. Технология работ. Траншейный способ работ с применением технологии «стена в грунте». Метод секущих свай. *(Максимальное количество баллов - 30).*

45. Продавливание тоннелей. Проходка под защитой экранов из труб. Способ опускных колодцев и кессонов. Строительство подводных тоннелей способом опускных секций. Осушение и закрепление грунтов в тоннелестроении. *(Максимальное количество баллов - 30).*

46. Постоянный текущий, периодический и специальный осмотры мостов и труб. Порядок и сроки осмотров. Обеспечение доступа к конструкциям мостов и труб. Определение коэффициентов поперечной

установки для балок модели пролетного строения. Подготовительные работы и пропуск льда и высокой воды. Содержание подходов к мостам и регуляционных сооружений. *(Максимальное количество баллов - 30).*

47. Содержание и ремонт деревянных, металлических, железобетонных, бетонных и каменных мостов и труб. Общие сведения. Защита деревянных мостов от гниения. Механические повреждения деревянных мостов и их устранение. Ремонт деревянных мостов. Дефекты стальных мостов. Содержание мостов, окраска металла, составы покрытий. Ремонт пролетных строений. Содержание мостового полотна, пролетных строений, опор и фундаментов. Ремонт швов и гидроизоляции железобетонных, бетонных и каменных мостов, ремонт массивных мостов, содержание и ремонт труб. *(Максимальное количество баллов - 30).*

48. Методы обследований, измерительные приборы: задачи и методы обследования, приборы для измерения перемещений, механические и электрические приборы для измерения деформаций, приборы для динамических испытаний. Определение напряжений с помощью механических тензометров и тензодатчиков сопротивления (тензорезисторов), техника определения напряжений с помощью механических тензометров системы Аистова, Гугенбергера; методика работы с измерительной аппаратурой типа АИД-4, ЦТМ-3. *(Максимальное количество баллов - 30).*

49. Ознакомление с технической документацией. Правила составления. Правила разработки и оформления технической документации по содержанию и реконструкции мостов; правила подготовки документации для создания системы менеджмента качества в области содержания и реконструкции мостов; правила составления технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам в области содержания и реконструкции мостов. *(Максимальное количество баллов - 30).*

50. Осмотр сооружений, определение механических характеристик материалов, контрольные измерения и инструментальные съемки, выявление и регистрация дефектов, характерные дефекты и повреждения, встречающиеся в различных конструкциях мостов и труб, способы их выявления, анализ и оценка основных результатов обследования. Неразрушающие методы определения прочности бетона в мостовых конструкциях, методы неразрушающего определения класса бетона по прочности: методы пластических деформаций (молоток Кашкарова, молоток Физделя, электронный пистолет ударного действия), ультразвуковой метод. Правила оценки результатов испытаний. *(Максимальное количество баллов - 30).*

51. Статические и динамические испытания и обкатка мостов и труб: методика проведения статических и динамических испытаний, составление программы и схем испытаний, расчет усилий в элементах и нагрузок для проведения испытаний, способы приложения нагрузок. Весовые

характеристики материалов и транспортных средств, используемых при испытаниях, анализ и оценка основных результатов испытаний мостов и труб. метод испытания грунтов сваями статической вдавливающей нагрузкой. Схема испытания. Приобретение навыков работы с насосной станцией, домкратами, снятие отсчетов по прогибомерам, манометру. Вычисление усилий вдавливания. Построение графиков "нагрузка-осадка", "затухание осадки во времени". Определение несущей способности и расчетной нагрузки допускаемой на сваю. *(Максимальное количество баллов - 40).*

2. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

а) основная

«Изыскания мостовых и тоннельных переходов»

1. Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания в строительстве : учебное пособие / М. С. Захаров, Р. А. Мангушев ; Под ред. Р. А. Мангушева .— Москва : Изд-во АСВ, 2014 .— 174 с.

2. Инженерная геология. Инженерно-геологические изыскания для строительства : учебно-методическое пособие / А. П. Неволин ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет.— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014 .— 84 с.

«Основания и фундаменты транспортных сооружений»

1. Основания и фундаменты. Проектирование и устройство : учебное пособие для вузов / В. Г. Симагин ; Ассоциация строительных вузов; Петрозаводский государственный университет .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва ; Петрозаводск : Изд-во АСВ : Изд-во ПетрГУ, 2008 .— 493 с.

2. Основания и фундаменты : учебник для вузов / М. В. Берлинов .— 4-е изд., испр .— Санкт-Петербург[и др.] : Лань, 2011 .— 318 с.

3. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) : учебное пособие / М. В. Малышев .— Москва : Изд-во АСВ, 2015 .— 100 с.

4. Картозия Б. А. Инженерные задачи механики подземных сооружений : учебное пособие для вузов / Б. А. Картозия, В. Н. Борисов. - Москва: Изд-во МГГУ, 2001.

«Проектирование железобетонных мостов»

1. Железобетонные автодорожные мосты / И. И. Иванчев [и др.] ; Ассоциация строительных вузов .— Москва : Изд-во АСВ, 2008 .— 279 с.

2. Особенности эксплуатации железобетонных конструкций мостов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. - (Эксплуатация мостов : учебно-методическое пособие; Ч. 1).

«Проектирование металлических мостов»

1. Каменев С. Н. Транспортные сооружения : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. Н. Каменев. - Волгоград: Ин-Фолио, 2010.

2. Инженерные сооружения в транспортном строительстве : учебник для вузов. - Москва: Академия, 2008. - в 2 кн.; Кн. 1.

«Проектирование висячих и вантовых мостов»

1. Каменев С. Н. Транспортные сооружения : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. Н. Каменев. - Волгоград: Ин-Фолио, 2010.

2. Инженерные сооружения в транспортном строительстве : учебник для вузов - Москва: Академия, 2008. - в 2 кн.; Кн. 1.

«Строительство мостов»

1. Смирнов В.Н. Строительство мостов и труб / В.Н. Смирнов. - СПб: ДНК, 2007.

2. Саламахин П. М. Проектирование мостовых и строительных конструкций : учебное пособие для вузов / П. М. Саламахин. - Москва: КНОРУС, 2011.

«Организация, планирование и управление мостостроительным производством»

1. Олейник П. П. Организация, планирование и управление в строительстве : учебник для вузов / П. П. Олейник. - Москва: Изд-во АСВ, 2015.

2. Организация и планирование строительства автодорожных мостов : учебное пособие / А. В. Цыганков, Н. А. Браун ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет .— 2-е изд., перераб. и доп .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2015 .— 255 с.

«Проектирование и строительство тоннелей»

1. Клевеко В. И. Транспортные сооружения : учебное пособие / В. И. Клевеко, О. А. Шутова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.

2. Кошев Г. Я. Строительство подземных сооружений в городах : курс лекций / Г. Я. Кошев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.

«Содержание и реконструкция мостов»

1. Особенности эксплуатации железобетонных конструкций мостов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. - (Эксплуатация мостов : учебно-методическое пособие; Ч. 1).

б) дополнительная

1. Проектирование мостовых переходов : учебное пособие / О. В. Андреев .— Москва : Транспорт, 1980 .— 215 с.

2. Изыскания и проектирование мостовых переходов : учебное пособие для вузов / Г. А. Федотов .— Москва : Академия, 2005 .— 299 с.

3. Справочник инженера-тоннельщика / ; Междунар. обществ. об-ние "Тоннел. ассоц ; ред. В.Е. и др. Меркин .— М. : Транс-порт, 1993 .— 389 с.

4. Проектирование автомобильных дорог : справочник инженера-дорожника / О. В. Андреев [и др.] ; Под ред. Г. А. Федотова .— Москва : Транспорт, 1989 .— 437 с.
5. Проектирование автомобильных дорог : учебник для вузов : в 2 ч. / В. Ф. Бабков, О. В. Андреев .— 2-е изд., перераб. и доп .— Москва : Транспорт, 1987. Ч. 1 .— 368 с. Ч. 2 .— 415 с.
6. Костерин Э. В. Основания и фундаменты. – М.: Высшая школа.1990.
7. Механика грунтов, основания и фундаменты : учебное пособие для вузов / С.Б. Ухов [и др.] ; Под ред. С.Б. Ухова .— 4-е изд., стер .— М. : Высш. шк., 2007 .— 566 с.
8. Глотов Н. М., Соловьев Г. П., Файнштейн И. С. Основания и фундаменты мостов: Справочник/Под редакцией К. С. Сили-на.-М.: Транспорт, 1990.
9. Далматов Б. И. Бронин В. Н. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений: Учебное пособие / Под редакцией Б. И. Далматова; 2-е изд.-М.: Изд-во АСВ; СПб.: СПбГАСУ, 2001.
10. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) : учебное пособие для вузов / М.В. Малышев, Г.Г. Болдырев .— М. : Изд-во АСВ, 2004 .— 319 с.
11. Полищук А. И. Основы проектирования и устройства фундаментов реконструируемых зданий. – Норхэмптон: STT; Томск: STT, 2004.
12. Строительство мостов : учебник для вузов / Б. В. Бобриков, И. М. Русаков, А. А. Царьков ; Под ред. Б. В. Бобрикова .— 2-е изд., перераб. и доп .— Москва : Транспорт, 1987 .— 304 с.
13. Строительство мостов : учебник для вузов / Н. М. Колоколов, Б. М. Вейнблат .— 2-е изд., перераб. и доп .— Москва : Транспорт, 1984 .— 504 с.
14. Мосты и сооружения на автомобильных дорогах : учебник для автомобильно-дорожных техникумов / М.Е. Гибшман, И.Е. Дедух .— 3-е изд., перераб. и доп .— Москва : Транспорт, 1981 .— 399 с.
15. Проектирование мостов. Балочные сплошнотенчатые цельнометаллические и сталежелезобетонные мосты : учебное пособие для вузов / П. П. Ефимов ; Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте .— Москва : Изд-во УМЦ ЖДТ, 2007 .— 123 с.
16. Проектирование мостовых и строительных конструкций : учебное пособие для вузов / П. М. Саламахин .— Москва : КНОРУС, 2011 .— 402 с.
17. Транспортные сооружения : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. Н. Каменев .— Волгоград : Ин-Фолио, 2010 .— 367 с.
18. Организация, планирование и управление строительством мостов : учебник для вузов / Е.Н. Радзевич, И.П. Шаповалов ; Под ред. И.П. Шаповала .— 2-е изд., испр. и доп .— Киев : Вища школа, 1982 .— 271 с.

19. Строительство мостов. Организация, планирование и управление : учебник для вузов / Е. Н. Гарманов [и др.] .— Москва : Транспорт, 1983 .— 360 с.
20. Организация и планирование производства : лабораторный практикум / Н.И. Новицкий [и др.] ; Под ред. Н.И. Новицкого .— Минск : Новое знание, 2008 .— 229 с.
21. Системы механизации строительства мостов / С. Р. Владимирский .— Санкт-Петербург : Папирус, 1998 .— 176 с.
22. Проектирование железобетонных мостов : учебное пособие / Г.С. Аношкин .— Свердловск : Изд-во Урал. ун-та, 1990 .— 150 с.
23. Проектирование мостов / С. Р. Владимирский .— СПб : ДНК, 2006 .— 320 с.
24. Проектирование металлических мостов : учебник для вузов / А. А. Петропавловский [и др.] ; Под ред. А. А. Петропавловского .— Москва : Транспорт, 1982 .— 320 с., 26,0 усл. печ. л. : ил. — Библиогр.: с. 316 .
25. Проектирование и расчёт железобетонных и металлических автодорожных мостов : учебное пособие для вузов / Н. И. Поливанов .— Москва : Транспорт, 1970 .— 516 с.
26. Проектирование мостов и труб. Металлические мосты : учебник для вузов / Г. И. Богданов [и др.] ; Под ред. Ю. Г. Козьмина .— М : Маршрут, 2005 .— 459 с.
27. Висячие и вантовые мосты. Проектирование, расчет, особенности конструирования : учебное пособие / С. А. Бахтин, И. Г. Овчинников, Р. Р. Инамов ; Саратовский государственный технический университет .— Саратов : Изд-во СГТУ, 1999 .— 123 с.
28. Проектирование мостов / С. Р. Владимирский .— СПб : ДНК, 2006 .— 320 с.
29. Технология возведения подземных сооружений : учебное пособие для вузов / В. В. Кочерженко .— Москва : Изд-во АСВ, 2000 .— 159 с.
30. Проектирование автодорожных и городских тоннелей : учебник для вузов / Л.В. Маковский .— М. : Транспорт, 1993 .— 352 с.
31. Вентиляция тоннелей и подземных сооружений / В.И.Фомичев .— Л. : Стройиздат, 1991 .— 201 с.
32. Тоннели и метрополитены : учебник для вузов / В.Г. Храпов [и др.] ; Под ред. В.Г. Храпова .— М. : Транспорт, 1989 .— 383 с.
33. Содержание и реконструкция железнодорожных мостов : учебник для вузов / В. С. Анциперовский, В. О. Осипов, К. К. Якобсон ; Под ред. К. К. Якобсона .— Москва : Транспорт, 1975 .— 240 с.
34. Содержание и ремонт мостов и труб на автомобильных дорогах / К. В. Гайдук [и др.] .— Москва : Транспорт, 1976 .— 296 с.

35. Железобетонные мосты : учебник для вузов / Б. П. Назаренко .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Высш. шк., 1970 .— 432 с.

36. Мосты и сооружения на автомобильных дорогах : учебник / Е.Е. Гибшман, И.С. Аксельрод, М.Е. Гибшман ; Под ред. Е.Е. Гибшмана .— 2-изд., перераб. и доп. — М. : Транспорт, 1973 .

37. Проектирование мостов. Балочные сплошнотенчатые цельнометаллические и сталежелезобетонные мосты : учебное пособие для вузов / П. П. Ефимов ; Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте .— Москва : Изд-во УМЦ ЖДТ, 2007 .— 123 с.

3. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА (ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ)

ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ
(Междисциплинарный экзамен)
По направлению подготовки
08.04.01 «Строительство», направленность
(профиль) программы магистратуры –
Искусственные сооружения в транспортном
строительстве

Утверждаю
Зав.кафедрой АДМ
_____ Л.С. Щепетева
« ____ » _____ 20__ г.

Экзаменационный билет № 1

№	Вопрос/тестовое задание	Количество баллов
1.	Бетон для железобетонных мостов, требования, предъявляемые к его прочности, водостойкости и морозостойкости. Классы и марки бетона. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Деформативные свойства бетона: виды деформаций, диаграмма деформаций при кратковременном и длительном действии нагрузок.	30
2.	Навесная и полунавесная сборка стальных пролетных строений. Краны для навесной сборки. Вспомогательные сооружения.	30
3.	Основы организации тоннельного строительства. Технология сооружения тоннелей в различных инженерно-геологических условиях. Тоннели, сооружаемые щитовым способом. Преимущества и недостатки щитового способа. Немеханизированные и механизированные проходческие щиты и комплексы, их устройство и оборудование. Разработка, погрузка и транспортировка пород. Тюбинго- и блокоукладчики. Монтаж щитов. Возведение и гидроизоляция обделок.	40