Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Уральский государственный университет путей сообщения"

Кафедра «Мосты и транспортные тоннели»

Согласовано

Начальник отдела Екатеринбургского центра диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры – структурного подразделения Дирекции диагностики и мониторинга инфраструктуры – Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД»

_____ /С.А. Богданов/

"01" июня 2019 г

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и связям с производством

_____ / Н. Ф. Сирина

"01" июня 2019 г

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Направление подготовки (специальность)

23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Мосты

(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Квалификация

инженер путей сообщения

Формы обучения

очная, заочная

Екатеринбург 2019 г.

Оглавление

1 Общие положения ... 3

2 Структура государственной итоговой аттестации ... 3

3 Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП) ... 3

4 Программа государственного экзамена ... 18

4.1 Результаты освоения ОП ВО (ГИА) ... 18

4.2 Содержание государственного экзамена ... 20

4.3 Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен ... 22

4.4 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену ... 28

4.5 Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена с описанием критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания ... 30

4.6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивание результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене ... 32

4.7 Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену ... 33

5 Выпускная квалификационная работа ... 34

5.1 Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите выпускной квалификационной работы ... 34

5.2 Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии ... 35

5.3 Примерный перечень тем ВКР ... 35

5.4 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания ... 38

5.5 Перечень источников литературы при выполнении выпускной квалификационной работы ... 41

5.6 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы ... 44

6 Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации 54

7 Информационные ресурсы, поисковые системы, базы данных ... 54

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ... 55

1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» специализация «Мосты» разработанной в Уральском государственном университете путей сообщения, требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценка уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию присваивается квалификация – инженер путей сообщения.

Процедура организации и проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, завершающей освоение имеющих государственную аккредитацию образовательных программ, включая формы государственных аттестационных испытаний, требования, предъявляемые к лицам, привлекаемым к проведению государственной итоговой аттестации, порядок подачи и рассмотрения апелляций, изменения и (или) аннулирования результатов государственной итоговой аттестации, а также особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья в университетском комплексе Уральского государственного университета путей сообщения (далее УрГУПС или университет) единые по университету и закреплены в Положении ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

2 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по данной образовательной программе включает:

- подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;

- выполнение и защиту выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация проводится согласно календарного учебного графика. Общий объем составляет 24 зачетных единиц (864 часа).

3 Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП)

Требования к результатам освоения образовательной программы (ОП) специалитета условиям ее реализации и срокам освоения определяется ФГОС ВО по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 марта 2018 г. № 218.

Выпускник, освоивший программу специалитета, в соответствии *с видами профессиональной деятельности*, на которые ориентирована программа специалитета, готов решать профессиональные задачи, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знаний)
Область профессиональной деятельности 01 Образование и наука		
Научно-исследовательский	Участие в фундаментальных и прикладных исследованиях в области профессиональной деятельности.	Научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации в области развития техники и технологий проектирования, строительства, реконструкции и эксплуатации железнодорожного пути, искусственных сооружений, метрополитенов и других объектов транспортной инфраструктуры
Область профессиональной деятельности 10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн		
Производственно-технологический	– проведение комплекса работ инженерных изысканий для строительства; – осуществление комплекса геодезических работ и разработка топографического плана местности; разработка проектов линейных объектов строительства и их инфраструктуры; – разработка технологических процессов строительства, ремонта, реконструкции и	Железнодорожный путь; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и технические средства контроля состояния

	эксплуатации железнодорожного пути, мостов, транспортных тоннелей и метрополитенов, руководство этими процессами;	железнодорожного пути и искусственных сооружений
Организационно-управленческий	– руководство профессиональным коллективом, осуществляющим комплекс работ по инженерным изысканиям, – проектированию или проводящим постоянный технический надзор железнодорожного пути и объектов путевого хозяйства, мостов, тоннелей и других искусственных сооружений; – разработка методических и нормативных материалов, технической документации по правилам эксплуатации пути, путевого хозяйства, мостов, тоннелей, метрополитенов;	Железнодорожный путь; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и технические средства контроля состояния железнодорожного пути и искусственных сооружений
Проектно-изыскательский и проектно-конструкторский	– реализация инженерных изысканий трассы железнодорожного пути и транспортных сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы; – разработка новых технологий проектно-изыскательской деятельности транспортных путей и сооружений; – разработка проектов строительства, реконструкции и ремонта железнодорожного пути и искусственных сооружений, их элементов и устройств, осуществление авторского надзора за реализацией проектных решений;	Железнодорожный путь; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и технические средства контроля состояния железнодорожного пути и искусственных сооружений
Научно-исследовательский	Совершенствование методов проведения инженерных изысканий для строительства	Железнодорожный путь; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и технические средства контроля состояния железнодорожного пути и искусственных сооружений

Область профессиональной деятельности 16 Строительство и жилищно- коммунальное хозяйство		
Производственно-технологический	– выбор современных машин, механизмов, оборудования и их эффективное использование в разработанных технологических схемах; – осуществление мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний; – осуществление мероприятий за соблюдением нормативных документов при производстве работ; – контроль качества поступающих на объекты строительных материалов и изделий, осуществление контроля за соблюдением технологических операций; – организация и осуществление постоянного технического надзора за ходом строительства и техническим состоянием пути и объектов путевого хозяйства железнодорожного транспорта, мостов, тоннелей и других искусственных сооружений на транспорте; – контроль за соблюдением действующих технических регламентов, качеством работ по строительству, ремонту и реконструкции железнодорожного пути, объектов путевого хозяйства, мостов, тоннелей, других искусственных сооружений на транспорте, метрополитенов; – планирование и проведение строительных и ремонтных работ в рамках текущего содержания железнодорожного пути, объектов путевого хозяйства, мостов, тоннелей и метрополитенов;	Железнодорожный путь; путевое хозяйство; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и средства контроля за качеством строительных, реконструктивных и ремонтных работ, а также работ, выполняемых при текущем содержании железнодорожного пути и искусственных сооружений; Методы и технические средства контроля состояния железнодорожного пути и искусственных сооружений
Организационно-управленческий	– руководство профессиональным коллективом, осуществляющим, строительство, реконструкцию или ремонт железнодорожного пути и объектов путевого хозяйства, мостов, тоннелей и других искусственных сооружений; – обеспечение безопасности рабочих и служащих железнодорожного транспорта, метрополитенов и транспортного	Железнодорожный путь; Путевое хозяйство; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты

	строительства на всех этапах работ по строительству железнодорожного пути, объектов путевого хозяйства, мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, метрополитенов; – прогнозирование и оценка влияния природных и техногенных факторов на безопасность эксплуатации возводимых объектов; – оценка влияния на окружающую среду строительных работ, применяемых материалов и оборудования с целью соблюдения экологических требований при проведении строительства, реконструкции и ремонте пути и искусственных сооружений;	транспортной инфраструктуры; Методы и средства контроля за качеством строительных, реконструктивных и ремонтных работ, а также работ, выполняемых при текущем содержании железнодорожного пути и искусственных сооружений; Методы и технические средства контроля состояния железнодорожного пути и искусственных сооружений
Проектно-изыскательский и проектно-конструкторский	– технико-экономическая оценка проектов строительства, капитального ремонта и реконструкции железнодорожного пути и искусственных сооружений на транспорте, метрополитенов; – совершенствование методов расчета конструкций транспортных сооружений, оценка влияния на окружающую среду строительно-монтажных работ и последующей эксплуатации транспортных сооружений, разработка мероприятий по устранению факторов, отрицательно влияющих на окружающую среду и безопасную эксплуатацию транспортных объектов;	Железнодорожный путь; Путевое хозяйство; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и средства контроля за качеством строительных, реконструктивных и ремонтных работ, а также работ, выполняемых при текущем содержании железнодорожного пути и искусственных сооружений; Методы и технические средства контроля состояния железнодорожного пути и искусственных сооружений
Научно-исследовательский	– разработка технологических механизированных комплексов для строительства, реконструкции, ремонта и текущего содержания пути, земляного полотна и искусственных сооружений; – исследования в области создания новых	Железнодорожный путь; Путевое хозяйство; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты

	или совершенствования существующих конструкций и материалов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений и анализа эффективности их работы; – определение грузоподъёмности мостов, несущей способности конструкции железнодорожного пути, тоннелей и других искусственных сооружений, разработка мероприятий по повышению уровня их надёжности; – анализ и совершенствование норм и технических условий проектирования, строительства и технического обслуживания транспортных путей и сооружений; – совершенствование методов расчета конструкций транспортных сооружений; – анализ взаимодействия транспортных сооружений с окружающей средой и разработка рекомендаций по соблюдению экологических требований при проведении ремонта, реконструкции и строительства новых транспортных объектов	транспортной инфраструктуры; Методы и средства контроля за качеством строительных, реконструктивных и ремонтных работ, а также работ, выполняемых при текущем содержании железнодорожного пути и искусственных сооружений; Методы и технические средства контроля состояния железнодорожного пути и искусственных сооружений
Область профессиональной деятельности 17 Транспорт		
Производственно-технологический	– обеспечение безопасности движения поездов, норм экологической и промышленной безопасности при строительстве, реконструкции, эксплуатации и текущем содержании железнодорожного пути и искусственных сооружений;	Железнодорожный путь; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры
Организационно-управленческий	– обеспечение безопасности рабочих и служащих железнодорожного транспорта, метрополитенов и транспортного строительства в период постоянной эксплуатации железнодорожного пути, объектов путевого хозяйства, мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, метрополитенов; – организация повышения квалификации работников, развитие творческой инициативы, рационализации,	Железнодорожный путь; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры

	изобретательства, внедрение в производство достижений отечественной и зарубежной науки и техники	
Проектно-изыскательский и проектно-конструкторский	организация диагностики и мониторинга верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений;	Железнодорожный путь; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры
Научно-исследовательский	– сбор научной информации, подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и отчетов, библиографий, анализ информации по объектам исследования, участие в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ различного уровня, выступление с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, распространение и популяризация профессиональных знаний, анализ состояния и динамики объектов деятельности, разработка планов, программ и методик проведения исследований, анализ их результатов	Железнодорожный путь; Путевое хозяйство; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и средства контроля за качеством строительных, реконструктивных и ремонтных работ, а также работ, выполняемых при текущем содержании железнодорожного пути и искусственных сооружений; Методы и технические средства контроля состояния железнодорожного пути и искусственных сооружений

Результатами освоения ОП ВО являются сформированные у выпускника компетенции в соответствии с выбранными видами деятельности ФГОС ВО по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», специализация «Мосты».

Таблица 2

Универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускников, формируемые ОП ВО по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» специализация «Мосты»

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации УК-1.2 Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи УК-1.3 Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач УК-1.4 Владеет навыками программирования разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Владеет современными теоретическими и методическими подходами макро и микроэкономики УК-2.2 Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения УК-2.3 Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения УК-2.4 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами УК-2.5 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно- практических конференциях, семинарах и т.п
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной	УК-3.1 Знает основные концепции управления человеческими ресурсами в различных организационных структурах УК-3.2 Применяет социально-психологические методы при

	цели	построении эффективной системы управления персоналом УК-3.3 Знает принципы и методы командообразования
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Использует фонетические, графические, лексические, грамматические и стилистические ресурсы иностранного языка для обеспечения академического взаимодействия в устной и письменной формах УК-4.2 Владеет профессиональной лексикой и базовой грамматикой для обеспечения профессионального взаимодействия в устной и письменной формах УК-4.3 Владеет фонетическими, графическими, стилистическими ресурсами русского языка для обеспечения академического взаимодействия в устной и письменной формах
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Демонстрирует знания основных этапов исторического развития общества УК-5.2 Учитывает культурно-историческое наследие в процессе межкультурного взаимодействия, анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем УК-5.3 Демонстрирует знания основных этапов развития транспорта России в контексте мирового исторического развития УК-5.4 Использует историческое наследие и традиции транспортной отрасли в процессе социокультурного и профессионального общении УК-5.5 Имеет навыки философского подхода к анализу разнообразных форм культуры в процессе межкультурного взаимодействия УК-5.6 Знает основные направления, школы и этапы развития философии, основные проблемы философии и способы их решения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.1 Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов УК-6.2 Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей УК-6.3 Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивает устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности УК-6.4 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами

	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни с целью успешной социальной и профессиональной деятельности УК-7.2 Выбирает здоровьесберегающие технологии с учетом физиологических особенностей организма для поддержания здорового образа жизни
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1 Идентифицирует опасные и вредные факторы и анализирует их влияние, владеет методами и средствами обеспечения безопасной жизнедеятельности УК-8.2 Планирует и организует мероприятия в условиях возможных и реализованных чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
Математический и естественно-научный анализ задач в профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	ОПК-1.1 Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты ОПК-1.3 Знает основные понятия и законы химии, способен объяснять сущность химических явлений и процессов ОПК-1.4 Знает основы высшей математики, способен представить математическое описание процессов, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач ОПК-1.5 Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях ОПК-1.6 Использует методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности ОПК-1.7 Способен выполнить мониторинг, прогнозирование и оценку экологической безопасности действующих, вновь строящихся и реконструируемых объектов железнодорожного транспорта ОПК-1.8 Применяет для решения экологических проблем инженерные методы и современные научные знания о проектах и конструкциях технических устройств, предусматривающих сохранение экологического равновесия и обеспечивающих безопасность жизнедеятельности

Информационные технологии	ОПК-2. Способен применять при решении профессиональных задач основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, в том числе с использованием современных информационных технологий и программного обеспечения	ОПК-2.1 Применяет основные методы представления и алгоритмы обработки данных, использует цифровые технологии для решения профессиональных задач ОПК-2.2 Имеет навыки по информационному обслуживанию и обработке данных в области производственной деятельности ОПК-2.3 Применяет при решении профессиональных задач основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
Правовые и технические основы решений в области профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта	ОПК-3.1 Применяет организационные и методические основы метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности движения поездов и выполнении работ по техническому регулированию на транспорте ОПК-3.2 Выбирает формы и схемы сертификации продукции (услуг) и процессов, решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии ОПК-3.3 Применяет знание теоретических основ, опыта производства и эксплуатации железнодорожного транспорта для анализа работы железных дорог ОПК-3.4 Применяет нормативные правовые документы для обеспечения бесперебойной работы железных дорог и безопасности движения ОПК-3.5 Владеет навыками формирования программ развития транспорта на среднесрочный и долгосрочный периоды ОПК-3.6 Владеет навыками формирования программ развития транспорта на среднесрочный и долгосрочный периоды ОПК-3.7 Применяет нормативную правовую базу в области профессиональной деятельности для принятия решений, анализа и оценки результатов социально-правовых отношений
Проектирование транспортных объектов	ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.1 Владеет навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов и сооружений ОПК-4.2 Применяет системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения для проектирования транспортных объектов

		ОПК-4.3 Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем ОПК-4.4 Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов ОПК-4.5 Использует методы расчета надежности систем при проектировании транспортных объектов ОПК-4.6 Применяет показатели надежности при формировании технических заданий и разработке технической документации
Производственно-технологическая работа	ОПК-5. Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы	ОПК-5.1 Знает инструкции, технологические карты, техническую документацию в области техники и технологии работы транспортных систем и сетей, организацию работы подразделений и линейных предприятий железнодорожного транспорта ОПК-5.2 Умеет разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы, осуществлять контроль соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей ОПК-5.3 Имеет навыки контроля и надзора технологических процессов
	ОПК-6. Способен организовывать проведение мероприятий по обеспечению безопасности движения поездов, повышению эффективности использования материально-технических, топливно-энергетических, финансовых ресурсов, применению инструментов бережливого производства, соблюдению охраны труда и техники безопасности	ОПК-6.1 Использует знание национальной политики Российской Федерации в области транспортной безопасности при оценке состояния безопасности транспортных объектов ОПК-6.2 Разрабатывает мероприятия по повышению уровня транспортной безопасности и эффективности использования материально-технических, топливно-энергетических, финансовых ресурсов ОПК-6.3 Соблюдает требования охраны труда и технику безопасности при организации и проведении работ ОПК-6.4 Планирует и организует мероприятия с учетом требований по обеспечению безопасности движения поездов
Организация и управление производством	ОПК-7. Способен организовывать работу предприятий и его подразделений, направлять деятельность на развитие производства и материально-	ОПК-7.1 Оценивает экономическую эффективность управленческих решений и определяет основные факторы внешней и внутренней среды, оказывающие влияние на состояние и перспективы развития организаций ОПК-7.2 Разрабатывает программы развития материально-технической базы, внедрения новой техники на основе

	технической базы, внедрение новой техники на основе рационального и эффективного использования технических и материальных ресурсов; находить и принимать обоснованные управленческие решения на основе теоретических знаний по экономике и организации производства	рационального и эффективного использования технических и материальных ресурсов, применяя инструменты бережливого производства ОПК-7.3 Анализирует и оценивает состояние доступной среды на объектах транспорта для безбарьерного обслуживания пассажиров из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ОПК-7.4 Разрабатывает программы создания доступной среды на объектах транспорта для безбарьерного обслуживания пассажиров из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
Организационно-кадровая работа	ОПК-8. Способен руководить работой по подготовке, переподготовке, повышению квалификации и воспитанию кадров	ОПК-8.1 Знает основы трудового законодательства и принципы организации работы по подготовке, переподготовке, повышению квалификации и воспитанию кадров. Владеет навыками кадрового делопроизводства и договорной работы ОПК-8.2 Применяет нормативно-правовую базу при заключении трудовых договоров и дополнительных соглашений к трудовым договорам ОПК-8.3 Разрабатывает программы подготовки, переподготовки, повышения квалификации работников организации
	ОПК-9. Способен контролировать правильность применения системы оплаты труда и материального, и нематериального стимулирования работников	ОПК-9.1 Знает виды оплаты труда, основы материального и нематериального стимулирования работников для повышения производительности труда ОПК-9.2 Имеет навыки трудовой мотивации сотрудников, реализации различных социальных программ, проведения корпоративных мероприятий
Исследования	ОПК-10. Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности	ОПК-10.1 Знает основные направления научно-исследовательской деятельности в эксплуатации объектов транспорта; принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач в профессиональной деятельности ОПК-10.2 Владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области проведения поиска и отбора информации, математического и имитационного моделирования транспортных объектов

Таблица 3

Профессиональные и профессионально-специализированные компетенции выпускников,

формируемые ОП ВО по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» специализация «Мосты»

Задача профессиональной деятельности (ПД)	Объект или область профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Профессиональные компетенции				
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-изыскательский и проектно-конструкторский				
– реализация инженерных изысканий трассы железнодорожного пути и транспортных сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы; разработка новых технологий проектно-изыскательской деятельности транспортных путей и сооружений; – разработка проектов строительства, реконструкции и ремонта железнодорожного пути и искусственных сооружений, их элементов и устройств, осуществление авторского надзора за реализацией проектных решений; – технико-экономическая оценка проектов строительства, капитального ремонта и реконструкции железнодорожного пути и искусственных сооружений на транспорте, метрополитенов; – совершенствование методов расчета конструкций транспортных сооружений,	Железнодорожный путь; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и технические средства контроля состояния железнодорожного пути и искусственных сооружений; Путевое хозяйство; Методы и средства	ПК-1 Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы	ПК-1.1 Знает особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад и тоннелей ПК-1.2 Умеет запроектировать план и профиль железнодорожного пути и мостового перехода ПК-1.3Владеет методами работы с геодезическим оборудованием при проектировании плана и профиля на месте строительства железнодорожного пути и мостового перехода ПК-1.4Способен проводить гидрометрическое обследование местности и оформлять результаты согласно нормативной документации ПК-1.5 Способен проводить инженерно-геологические работы на местности и оформлять результаты согласно нормативной документации	10.004 Профессиональный "Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности" 17.032 Профессиональный стандарт «Специалист диспетчерского аппарата подразделения по обслуживанию сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта» 17.049 Профессиональный "Руководитель участка производства по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных

оценка влияния на окружающую среду строительно-монтажных работ и последующей эксплуатации транспортных сооружений, разработка мероприятий по устранению факторов, отрицательно влияющих на окружающую среду и безопасную эксплуатацию транспортных объектов; – организация диагностики и мониторинга верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений;	контроля за качеством строительных, реконструктивных и ремонтных работ, а также работ, выполняемых при текущем содержании железнодорожного пути и искусственных сооружений			сооружений железнодорожного транспорта"
		ПК-2 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов, статические и динамические расчеты транспортных сооружений на базе современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования и исследований	ПК-2.1 Знает теорию расчета сооружений ПК-2.2 Умеет использовать современное программное обеспечение для расчетов и разрабатывать его ПК-2.3 Владеет методами расчёта и проектирования транспортных путей и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств ПК-2.4 Умеет выполнять математическое моделирование объектов и процессов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	10.004 Профессиональный "Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности" 16.126 Профессиональный "Специалист в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения" 17.032 Профессиональный стандарт «Специалист диспетчерского аппарата подразделения по обслуживанию сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта»
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
– проведение комплекса работ инженерных изысканий для строительства;	Железнодорожный путь; Искусственные	ПК-3 Способен проводить анализ различных	ПК-3.1 Знает конструкции железнодорожного пути, мостов, труб, путепроводов, эстакад, тоннелей,	10.003 Профессиональный "Специалист в области

– осуществление комплекса геодезических работ и разработка топографического плана местности; – разработка проектов линейных объектов строительства и их инфраструктуры; – разработка технологических процессов строительства, ремонта, реконструкции и эксплуатации железнодорожного пути, мостов, транспортных тоннелей и метрополитенов, руководство этими процессами; – выбор современных машин, механизмов, оборудования и их эффективное использование в разработанных технологических схемах; – осуществление мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний; – осуществление мероприятий за соблюдением нормативных документов при производстве работ; – контроль качества поступающих на объекты строительных материалов и изделий, осуществление контроля за соблюдением технологических операций; – организация и осуществление постоянного технического надзора за ходом строительства и техническим состоянием пути и объектов путевого хозяйства	сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и технические средства контроля состояния железнодорожного пути и искусственных сооружений; Путевое хозяйство; Методы и средства контроля за качеством строительных, реконструктивных и ремонтных работ, а также работ, выполняемых при текущем содержании железнодорожного пути и искусственных сооружений	вариантов конструкций, производить выбор материалов, принимать обоснованные технические решения	зданий и сооружений ПК-3.2 Знает экономические основы строительства, содержания и реконструкции железнодорожного пути и искусственных сооружений; нормативную документацию по техническому обслуживанию железнодорожного пути и искусственных сооружений ПК-3.3 Выполняет технико-экономическое сравнение вариантов конструкции транспортных сооружений, а также вариантов реконструкции, усиления или замены конструкций ПК-3.4 Владеет современным программным обеспечением для выполнения экономических расчётов	инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности" 10.004 Профессиональный "Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности" 16.126 Профессиональный "Специалист в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения" 17.049 Профессиональный "Руководитель участка производства по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений железнодорожного транспорта"

железнодорожного транспорта, мостов, тоннелей и других искусственных сооружений на транспорте; – контроль за соблюдением действующих технических регламентов, качеством работ по строительству, ремонту и реконструкции железнодорожного пути, объектов путевого хозяйства, мостов, тоннелей, других искусственных сооружений на транспорте, метрополитенов; – планирование и проведение строительных и ремонтных работ в рамках текущего содержания железнодорожного пути, объектов путевого хозяйства, мостов, тоннелей и метрополитенов; – обеспечение безопасности движения поездов, норм экологической и промышленной безопасности при строительстве, реконструкции, эксплуатации и текущем содержании железнодорожного пути и искусственных сооружений;				
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
– совершенствование методов проведения инженерных изысканий для строительства; – разработка технологических механизированных комплексов для строительства, реконструкции, ремонта и текущего содержания пути, земляного	Железнодорожный путь; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных	ПК-4 Способен принимать решения в области научно-исследовательских задач транспортного строительства, применяя нормативную базу,	ПК-4.1 Знает современные достижения науки, методы исследований ПК-4.2 Умеет формулировать нормативные положения на основе результатов исследований ПК-4.3 Владеет методологией анализа нормативных документов	01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования

полотна и искусственных сооружений; – исследования в области создания новых или совершенствования существующих конструкций и материалов верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений и анализа эффективности их работы; – определение грузоподъёмности мостов, несущей способности конструкции железнодорожного пути, тоннелей и других искусственных сооружений, разработка мероприятий по повышению уровня их надёжности; – анализ и совершенствование норм и технических условий проектирования, строительства и технического обслуживания транспортных путей и сооружений; – совершенствование методов расчета конструкций транспортных сооружений; – анализ взаимодействия транспортных сооружений с окружающей средой и разработка рекомендаций по соблюдению экологических требований при проведении ремонта, реконструкции и строительства новых транспортных объектов; – сбор научной информации, подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и отчетов, библиографий, анализ информации по объектам исследования, участие в научных дискуссиях и	дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и технические средства контроля состояния железнодорожного пути и искусственных сооружений; Путевое хозяйство; Методы и средства контроля за качеством строительных, реконструктивных и ремонтных работ, а также работ, выполняемых при текущем содержании железнодорожного пути и искусственных сооружений	теоретические основы, опыт строительства и эксплуатации транспортных путей и сооружений		10.003 Профессиональный "Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности" 16.114 Профессиональный "Организатор проектного производства в строительстве" 16.126 Профессиональный "Специалист в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения"

процедурах защиты научных работ различного уровня, выступление с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, распространение и популяризация профессиональных знаний, анализ состояния и динамики объектов деятельности, разработка планов, программ и методик проведения исследований, анализ их результатов				
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
– руководство профессиональным коллективом, осуществляющим комплекс работ по инженерным изысканиям, проектированию или проводящим постоянный технический надзор железнодорожного пути и объектов путевого хозяйства, мостов, тоннелей и других искусственных сооружений; – разработка методических и нормативных материалов, технической документации по правилам эксплуатации пути, путевого хозяйства, мостов, тоннелей, метрополитенов; – руководство профессиональным коллективом, осуществляющим строительство, реконструкцию или ремонт железнодорожного пути и объектов путевого хозяйства, мостов, тоннелей и других искусственных сооружений; – обеспечение безопасности рабочих и служащих железнодорожного транспорта,	Железнодорожный путь; Искусственные сооружения (мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и технические средства контроля состояния железнодорожного пути и искусственных сооружений; Путевое хозяйство; Методы и средства	ПК-5 Способен планировать производственные процессы по размещению технологического оборудования и техническому оснащению, выполнять расчет производственных мощностей и загрузку оборудования по действующим методикам и нормативам	ПК-5.1 Знает организационно-технологические схемы в железнодорожном строительстве и путевом хозяйстве; технику и технологии строительства, содержание и реконструкцию транспортных сооружений, включая железнодорожный путь, организацию работ ПК-5.2 Умеет разрабатывать организационно-технологические схемы и проекты на сооружение, содержание и реконструкцию транспортных сооружений ПК-5.3 Владеет приёмами выполнения различных технологических операций в железнодорожном строительстве, содержании и реконструкции транспортных сооружений ПК-5.4 Знает основные положения по организации и управлению строительством объектов железнодорожной инфраструктуры; состав проекта организации	16.025 Организатор строительного производства 16.032 Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства 16.038 Профессиональный "Руководитель строительной организации" 17.032 Профессиональный стандарт «Специалист диспетчерского аппарата подразделения по обслуживанию сооружений и устройств инфраструктуры

метрополитенов и транспортного строительства на всех этапах работ по строительству железнодорожного пути, объектов путевого хозяйства, мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, метрополитенов; – прогнозирование и оценка влияния природных и техногенных факторов на безопасность эксплуатации возводимых объектов; – оценка влияния на окружающую среду строительных работ, применяемых материалов и оборудования с целью соблюдения экологических требований при проведении строительства, реконструкции и ремонте пути и искусственных сооружений; – обеспечение безопасности рабочих и служащих железнодорожного транспорта, метрополитенов и транспортного строительства в период постоянной эксплуатации железнодорожного пути, объектов путевого хозяйства, мостов, тоннелей и других искусственных сооружений, метрополитенов; – организация повышения квалификации работников, развитие творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение в производство достижений отечественной и зарубежной науки и техники;	контроля за качеством строительных, реконструктивных и ремонтных работ, а также работ, выполняемых при текущем содержании железнодорожного пути и искусственных сооружений		строительства железной дороги в целом и отдельных объектов, в том числе уникальных ПК-5.5 Знает и владеет способами и методами планирования строительного производства, навыками разработки планов (сетевых, объектовых, календарных) строительного производства	железнодорожного транспорта» 17.049 Профессиональный "Руководитель участка производства по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений железнодорожного транспорта"

Профессионально-специализированные компетенции				
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
– разработка технологических процессов строительства, ремонта, реконструкции и технического обслуживания мостовых переходов, в том числе и на железных дорогах, руководство этими процессами; – выбор современных машин, включая путевые машины, механизмов, контрольно-измерительных инструментов и оборудования и их эффективное использование в разработанных технологических схемах и процессах при техническом обслуживании и ремонте мостов и других объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта; – осуществление мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний; – осуществление мероприятий за соблюдением нормативных документов при производстве работ; – осуществление контроля за соблюдением технологических операций; организация и осуществление постоянного технического надзора за ходом строительства и техническим состоянием мостовых переходов и других искусственных сооружений на транспорте; – организация диагностики и мониторинга мостовых переходов и других искусственных сооружений; – контроль за соблюдением действующих	Мосты, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях железных дорог, железнодорожный путь; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и технические средства контроля состояния мостовых переходов и других искусственных сооружений; Методы и средства контроля за качеством строительных, реконструктивных и ремонтных работ, а также работ, выполняемых при текущем содержании мостовых переходов и других искусственных сооружений. Путевое хозяйство;	ПСК-3.1 Способен оценить состояние мостового перехода и качество его содержания, организовать постоянный технический надзор и проведение работ по строительству нового, реконструкции, усиления или капитальному ремонту эксплуатируемого мостового сооружения в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой	ПСК-3.1.1 Умеет выбирать оптимальные варианты решений в нестандартных ситуациях, возникающих при ремонте и текущем содержании искусственных сооружений (кроме тоннелей) и определять оптимальные способы выполнения сопутствующих работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта ПСК-3.1.2 Умеет визуально и инструментально оценивать качество выполняемых работ по ремонту и текущему содержанию искусственных сооружений (кроме тоннелей) ПСК-3.1.3 Знает порядок ведения документации по выполнению работ по ремонту и текущему содержанию искусственных сооружений ПСК-3.1.4 Знает процесс проектирования объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации ПСК-3.1.5 Умеет выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям	10.004 Профессиональный "Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности" 16.025 Организатор строительного производства 16.038 Профессиональный "Руководитель строительной организации" 16.126 Профессиональный "Специалист в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения" 17.032 Профессиональный стандарт «Специалист диспетчерского аппарата подразделения по обслуживанию сооружений и устройств инфраструктуры

технических регламентов, качеством работ по строительству, ремонту и реконструкции мостов, железнодорожного пути, других искусственных сооружений на транспорте; – планирование, оперативное руководство и проведение строительных и ремонтных работ в рамках текущего содержания мостовых переходов и других объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта; – обеспечение безопасности движения поездов, норм экологической и промышленной безопасности при строительстве, реконструкции, эксплуатации и текущем содержании мостов и искусственных сооружений				железнодорожного транспорта» 17.037 Профессиональный "Ревизор по безопасности движения поездов" 17.049 Профессиональный "Руководитель участка производства по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений железнодорожного транспорта"
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
– руководство профессиональным коллективом, осуществляющим комплекс работ по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, реконструкции или проводящим постоянный технический надзор и ремонт мостовых переходов, объектов путевого хозяйства и других искусственных сооружений; – разработка технико-экономического обоснования строительства, реконструкции и ремонта мостовых переходов и других объектов транспортной инфраструктуры; – расчет экономической эффективности проектируемых технологических процессов и организационно-управленческих	Мостовые переходы, тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях железных дорог; железнодорожный путь; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и технические средства контроля состояния мостовых	ПСК-3.2 Способен организовывать работу предприятия и руководить профессиональным и коллективами, осуществляющими комплекс работ по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, техническому обслуживанию и контролю состояния мостовых переходов и других	ПСК-3.2.1 Умеет определять цели, методы и затраты для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности и определять значимые свойства и этапы хода проектирования объектов градостроительной деятельности и их результатов ПСК-3.2.2 Умеет принимать решения при организации оперативной работы по техническому обслуживанию, ремонту сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта и текущему содержанию полигона железной дороги ПСК-3.2.3 Умеет организовывать и	10.003 Профессиональный "Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности" 16.025 Профессиональный стандарт «Организатор строительного производства» 16.032 Профессиональный стандарт «Специалист в области

решений; – развитие творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение в производство достижений отечественной и зарубежной науки и техники	переходов, искусственных сооружений и железнодорожного пути; путевое хозяйство.	объектов транспортной инфраструктуры	проводить работу по авторскому надзору за строительством объектов ПСК-3.2.4 Умеет организовывать и координировать работы по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности ПСК-3.2.5 Умеет принимать самостоятельные решения по комплектованию групп исполнителей и организации их работы для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности ПСК-3.2.6 Знает факторы, влияющие на повышение производительности и эффективности труда ПСК-3.2.7 Умеет осуществлять координацию работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлические конструкции	производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства» 16.038 Профессиональный "Руководитель строительной организации" 16.114 Профессиональный "Организатор проектного производства в строительстве" 16.126 Профессиональный "Специалист в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения" 17.032 Профессиональный стандарт «Специалист диспетчерского аппарата подразделения по обслуживанию сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта»

				17.049 Профессиональный "Руководитель участка производства по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений железнодорожного транспорта"
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский				

– разработка проектов нового строительства, реконструкции и ремонта существующих мостовых переходов; искусственных сооружений железнодорожного транспорта и объектов градостроительной деятельности; – расчет конструкций мостов, искусственных сооружений, их элементов и устройств; – совершенствование методов расчета, включая нестандартные ситуации, возникающие при выполнении работ по проектированию, ремонту и текущему содержанию мостовых переходов; – осуществление авторского надзора за реализацией проектных решений; – разработка мероприятий по устранению факторов, отрицательно влияющих на окружающую среду и безопасную эксплуатацию транспортных объектов	Мосты; тоннели, водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог и градостроительной деятельности; другие искусственные сооружения; железнодорожный путь; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Методы и технические средства контроля состояния мостовых переходов, искусственных сооружений, железнодорожного пути ; путевое хозяйство.	ПСК-3.3 Владеет методами расчета и конструирования несущих элементов мостовых конструкций и других инженерных сооружений мостового перехода с учетом фактора сейсмического воздействия на мостовое сооружение; расчетами по определению грузоподъемности и надежности эксплуатируемых мостовых сооружений и их усилению для дальнейшей эксплуатации	ПСК-3.3.1 Умеет оценивать свойства и качества объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями ПСК-3.3.2 Знает состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности ПСК-3.3.3 Знает систему требований, особенностей и свойств отдельных помещений, строительных конструкций, элементов в составе объектов и территорий применительно к градостроительной деятельности ПСК-3.3.4 Умеет устанавливать принципы формирования расчетных схем, методы моделирования и численного анализа, требования к проведению исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки применительно к объектам градостроительной деятельности ПСК-3.3.5 Знает системы и методы проектирования, создания (реконструкции, ремонта) и эксплуатации строительных объектов, инженерных систем и сетей, материалов, изделий и конструкций, оборудования и технологических линий	10.004 Профессиональный "Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности" 16.025 Организатор строительного производства 17.049 Профессиональный "Руководитель участка производства по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений железнодорожного транспорта"
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
– совершенствование методов разработки	Мосты; тоннели,	ПСК-3.4 Способен	ПСК-3.4.1 Умеет оценивать	10.003

нормативно-технической документации в области организации строительного производства и технического обслуживания мостовых переходов и других искусственных сооружений; – исследования в области разработки новых или совершенствования существующих конструкций мостов, других искусственных сооружений и анализа эффективности их работы; – анализ научно-технических проблем, истории и перспектив развития науки, техники и технологий в области транспортного строительства, реконструкции и технического обслуживания устройств железнодорожной инфраструктуры; – сбор и анализ научно-технической информации, включая патентные источники; – выступление с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований	водопропускные трубы, пересечения в разных уровнях) железных дорог; Метрополитены и другие объекты транспортной инфраструктуры; Путевое хозяйство; Железнодорожный путь; Методы и технические средства контроля состояния мостовых переходов, искусственных сооружений и железнодорожного пути; Методы и средства контроля за качеством строительных, реконструктивных и ремонтных работ, а также работ, выполняемых при текущем содержании мостовых переходов, искусственных сооружений и железнодорожного пути	к совершенствованию существующих, разработке, исследованию, применению современных научных методов и передовых технологий при организации строительства, изысканиях, проектировании, реконструкции и эксплуатации мостовых переходов и других объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта	предпринимательские и производственные риски строительной организации ПСК-3.4.2 Умеет определять возможность применения новых технологий строительного производства и новых форм организации труда ПСК-3.4.3 Умеет анализировать нормативно-техническую документацию, научно-технические и информационные материалы в области строительного производства ПСК-3.4.4 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов регулирующих инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности ПСК-3.4.5 Знает классификацию видов данных и их характеристики в области новых производственных технологий, базовые алгоритмы новых производственных технологий, требования информационной безопасности к различным видам новых производственных технологий ПСК-3.4.6 Владеет терминологией в области новых производственных технологий ПСК-3.4.7 Умеет анализировать текущие процессы, выделять основные операции и определять участки,	Профессиональный "Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности" 10.004 Профессиональный "Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности" 16.025 Профессиональный стандарт «Организатор строительного производства» 16.032 Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства 16.038 Профессиональный "Руководитель строительной организации" 16.126 Профессиональный "Специалист в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений

			требующие автоматизации и оптимизации новых производственных технологий ПСК-3.4.8 Знает методологию и принципы использования новых производственных технологий ПСК-3.4.9 Имеет навыки разработки и описания методологии новых производственных технологий ПСК-3.4.10 Знает бизнес-практику в области стандартизации процессов новых производственных технологий, методологию построения ролевой модели в области новых производственных технологий ПСК-3.4.11 Знает методологию новых производственных технологий Компании, методологию обследования новых производственных технологий ПСК-3.4.12 Знает системы стандартизации в области новых производственных технологий; имеет навык стандартизации процессов новых производственных технологий	промышленного и гражданского назначения" 17.032 Профессиональный стандарт «Специалист диспетчерского аппарата подразделения по обслуживанию сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта» 17.049 Профессиональный "Руководитель участка производства по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений железнодорожного транспорта"

Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике, соотнесенные с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, приведены в рабочих программах дисциплин (модулей) и программах практик.

4 Программа государственного экзамена

Порядок проведения государственного экзамена, критерии оценки знаний студентов регламентируются Положением ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

4.1 Результаты освоения ОП ВО (ГИА)

Итоговый государственный экзамен позволяет выпускнику продемонстрировать способность, опираясь на полученные знания, умения, а также используя сформированные навыки в процессе обучения, решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

В процессе государственного экзамена выпускник должен продемонстрировать следующие результаты освоения ОП ВО:

Таблица 4

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Знает основные концепции управления человеческими ресурсами в различных организационных структурах
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3 Демонстрирует знания основных этапов развития транспорта России в контексте мирового исторического развития
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в	ОПК-1.1 Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы

профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов ОПК-1.3 Знает основные понятия и законы химии, способен объяснять сущность химических явлений и процессов ОПК-1.4 Знает основы высшей математики, способен представить математическое описание процессов, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач
ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.1 Владеет навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов и сооружений ОПК-4.3 Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем ОПК-4.5 Использует методы расчета надежности систем при проектировании транспортных объектов ОПК-4.7 Знает типовые методы анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при различных видах нагружения, умеет выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и механизмов при различных видах нагружения ОПК-4.8 Знает основные виды механизмов, умеет анализировать кинематические схемы механизмов машин и обоснованно выбирать параметры их приводов
ОПК-5. Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы	ОПК-5.1 Знает инструкции, технологические карты, техническую документацию в области техники и технологии работы транспортных систем и сетей, организацию работы подразделений и линейных предприятий железнодорожного транспорта
ОПК-9. Способен контролировать правильность применения системы оплаты труда и материального, и нематериального стимулирования работников	ОПК-9.1 Знает виды оплаты труда, основы материального и нематериального стимулирования работников для повышения производительности труда
ОПК-10. Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности	ОПК-10.1 Знает основные направления научно-исследовательской деятельности в эксплуатации объектов транспорта; принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач в профессиональной деятельности
профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1 Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания транспортных путей	ПК-1.1 Знает особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад и

и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы	тоннелей
ПК-2 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов, статические и динамические расчеты транспортных сооружений на базе современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования и исследований	ПК-2.1 Знает теорию расчета сооружений
ПК-3 Способен проводить анализ различных вариантов конструкций, производить выбор материалов, принимать обоснованные технические решения	ПК-3.1 Знает конструкции железнодорожного пути, мостов, труб, путепроводов, эстакад, тоннелей, зданий и сооружений ПК-3.2 Знает экономические основы строительства, содержания и реконструкции железнодорожного пути и искусственных сооружений; нормативную документацию по техническому обслуживанию железнодорожного пути и исскуственных сооружений
ПК-4 Способен принимать решения в области научно-исследовательских задач транспортного строительства, применяя нормативную базу, теоретические основы, опыт строительства и эксплуатации транспортных путей и сооружений	ПК-4.1 Знает современные достижения науки, методы исследований ПК-4.3 Владеет методологией анализа нормативных документов
ПК-5 Способен планировать производственные процессы по размещению технологического оборудования и техническому оснащению, выполнять расчет производственных мощностей и загрузку оборудования по действующим методикам и нормативам	ПК-5.1 Знает организационно-технологические схемы в железнодорожном строительстве и путевом хозяйстве; технику и технологии строительства, содержание и реконструкцию транспортных сооружений, включая железнодорожный путь, организацию работ ПК-5.4 Знает основные положения по организации и управлению строительством объектов железнодорожной инфраструктуры; состав проекта организации строительства железной дороги в целом и отдельных объектов, в том числе уникальных ПК-5.5 Знает и владеет способами и методами планирования строительного производства, навыками разработки планов (сетевых, объектовых, календарных) строительного производства
профессионально-специализированные компетенции (ПСК)	
ПСК-3.1 Способен оценить состояние мостового перехода и качество его содержания, организовать постоянный технический надзор и проведение работ по	ПСК-3.1.1 Умеет выбирать оптимальные варианты решений в нестандартных ситуациях, возникающих при ремонте и текущем содержании искусственных сооружений (кроме тоннелей) и определять оптимальные способы выполнения сопутствующих работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений

строительству нового, реконструкции, усиления или капитальному ремонту эксплуатируемого мостового сооружения в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой	железнодорожного транспорта ПСК-3.1.2 Умеет визуально и инструментально оценивать качество выполняемых работ по ремонту и текущему содержанию искусственных сооружений (кроме тоннелей) ПСК-3.1.3 Знает порядок ведения документации по выполнению работ по ремонту и текущему содержанию искусственных сооружений ПСК-3.1.4 Знает процесс проектирования объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации ПСК-3.1.5 Умеет выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям
ПСК-3.2 Способен организовывать работу предприятия и руководить профессиональными коллективами, осуществляющими комплекс работ по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, техническому обслуживанию и контролю состояния мостовых переходов и других объектов транспортной инфраструктуры	ПСК-3.2.1 Умеет определять цели, методы и затраты для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности и определять значимые свойства и этапы хода проектирования объектов градостроительной деятельности и их результатов ПСК-3.2.2 Умеет принимать решения при организации оперативной работы по техническому обслуживанию, ремонту сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта и текущему содержанию полигона железной дороги ПСК -3.2.3 Умеет организовывать и проводить работу по авторскому надзору за строительством объектов ПСК-3.2.4 Умеет организовывать и координировать работы по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности ПСК-3.2.5 Умеет принимать самостоятельные решения по комплектованию групп исполнителей и организации их работы для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности ПСК-3.2.6 Знает факторы, влияющие на повышение производительности и эффективности труда ПСК-3.2.7 Умеет осуществлять координацию работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации
ПСК-3.3 Владеет методами расчета и конструирования несущих элементов мостовых конструкций и других инженерных сооружений мостового перехода с учетом фактора сейсмического воздействия на мостовое сооружение; расчетами по определению грузоподъемности и надежности эксплуатируемых мостовых сооружений и их	ПСК-3.3.1 Умеет оценивать свойства и качества объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями ПСК-3.3.2 Знает состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности ПСК-3.3.3 Знает систему требований, особенностей и свойств отдельных помещений, строительных конструкций, элементов в составе объектов и территорий применительно к градостроительной деятельности

усилению для дальнейшей эксплуатации	ПСК-3.3.4 Умеет устанавливать принципы формирования расчетных схем, методы моделирования и численного анализа, требования к проведению исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки прнименительно к объектам градостроительной деятельности ПСК-3.3.5 Знает системы и методы проектирования, создания (реконструкции, ремонта) и эксплуатации строительных объектов, инженерных систем и сетей, материалов, изделий и конструкций, оборудования и технологических линий
ПСК-3.4 Способен к совершенствованию существующих, разработке, исследованию, применению современных научных методов и передовых технологий при организации строительства, изысканиях, проектировании, реконструкции и эксплуатации мостовых переходов и других объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта	ПСК-3.4.1Умеет оценивать предпринимательские и производственные риски строительной организации ПСК-3.4.2 Умеет определять возможность применения новых технологий строительного производства и новых форм организации труда ПСК-3.4.3 Умеет анализировать нормативно-техническую документацию, научно-технические и информационные материалы в области строительного производства ПСК-3.4.4 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов регулирующих инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности ПСК-3.4.5 Знает классификацию видов данных и их характеристики в области новых производственных технологий, базовые алгоритмы новых производственных технологий, требования информационной безопасности к различным видам новых производственных технологий ПСК-3.4.6 Владеет терминологией в области новых производственных технологий ПСК-3.4.7 Умеет анализировать текущие процессы, выделять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации новых производственных технологий ПСК-3.4.8 Знает методологию и принципы использования новых производственных технологий ПСК-3.4.9 Имеет навыки разработки и описания методологии новых производственных технологий ПСК-3.4.10 Знает бизнес-практику в области стандартизации процессов новых производственных технологий, методологию построения ролевой модели в области новых производственных технологий ПСК-3.4.11 Знает методологию новых производственных технологий Компании, методологию обследования новых производственных технологий ПСК-3.4.12 Знает системы стандартизации в области новых производственных технологий; имеет навык стандартизации процессов новых производственных технологий

4.2 Содержание государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в устном виде по билетам. Каждый билет содержит теоретические и практико-ориентированные вопросы. Государственный экзамен является полидисциплинарным, включает в себя материал по дисциплинам:

Дисциплина 1. Б1.В.14 «Тоннели на транспортных магистралях»

Задачи, содержание и метод изучения дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Особенности транспортного строительства. Направления научно-технического прогресса в области организации, планирования и управления мосто- и тоннелестроительным производством. Задачи и основные принципы организации строительства. Определение уровня: сборности комплексной механизации по отдельным видам работ, механизации труда, энерговооруженности строительства и труда. Разновидности строительных процессов, их формирование, структура и функционирование. Понятие ресурса строительства, виды ресурсов. Факторы, определяющие производительность процессов и сроки строительства. Организационно-техническая подготовка производства. Составление задачи на проектно-производственные работы для моста. Материальная подготовка строительства. Подготовка материально-технического обеспечения. Организация производственной базы строительства. Организация технического обслуживания и ремонта машин. Организация внутрипостроечного транспорта. Инвентарные здания и сооружения Основы комплексной механизации строительства. Расчет потребности в строительных машинах. Формирование оптимальных комплектов машин. Эффективность комплексной механизации. Проектирование организации и технологии строительства. Определение снижения себестоимости арматурных работ за счет повышения уровня механизации. Методы определения потребности в ресурсах строительства. Проектирование временных жилых городков. Организация материально-технического обеспечения строительства. Определение годовой производственной мощности мостостроительной организации, мощность строительного участка и бригады исходя из наличия основных фондов. Расчет количества материалов для строительства моста. Капитально-амортизационный и арендный принципы эксплуатации строительных машин. Приобретение машин в лизинг. Реновация парка машин. Обеспечение строительства средствами механизации и рабочими кадрами. Определение переходящих заделов для

строительства. Организация труда в мосто- и тоннелестроении. Задачи планирования и виды планов строительной организации. Виды планов строительной организации. Расчет сетевого графика. Составление бизнес плана строительства моста. Планирование производственно-хозяйственной деятельности организации. Виды планов производителя работ (месячные, декадные, недельно-суточные планы). Оперативное планирование и управление с использованием рабочих графиков и диспетчерской системы. Решение транспортной задачи сетевым методом. Планирование технического прогресса. Системный подход к организационному управлению в строительстве. Составление наряда на выполнение работы по сооружению опоры и монтажа пролетного строения. Опыт ведущих стран мира по управлению крупномасштабным строительством. Функции управления и их значение для повышения эффективности производства. Критерии эффективности управления. Основы менеджмента. Предприниматели и менеджеры; качества, которыми должен обладать менеджер. Стилистика менеджмента. «Заповеди» руководителя. Стратегический менеджмент. Финансовый менеджмент. Инновационный менеджмент. Организационные структуры предприятий. Методы и модели принятия организационных и управленческих решений. Определение нормы времени звена рабочих, норму затрат труда и выработку в смену при бетонировании фундамента опоры. Имитационные модели и календарное планирование производства на их основе. Эвристические методы принятия решений. Управление качеством продукции. Организация контроля за качеством работ со стороны технического персонала строительства и заказчика. Авторский надзор. Инспекторский контроль. Методы оценки качества работ. Метрологическое обеспечение контроля. Составление карты системы операционного контроля качества (СОКК) на строительстве опор. Учет и отчетность в строительных организациях. Составление актов для списания материалов на основании формы КС-2. Основные понятия о бухгалтерском учете. Статистическая отчетность фирмы. Составление календарного плана строительства. Информационные технологии и системы в управлении строительством.

Дисциплина 2. Б1.В.15 Содержание мостов и тоннелей

Современная техническая политика содержания ИССО. Общие сведения о конструкции и состоянии мостов и транспортных тоннелей на дорогах России. Надзор за искусственными сооружениями. Содержание подмостового русла и регуляционных сооружений. Суровые климатические условия. Эксплуатация ИССО с наледями. Эксплуатация ИССО на вечномерзлых грунтах. Особенности конструкций ИССО в суровых климатических условиях. Ремонт мостов и водопропускных труб. Определение

грузоподъемности мостов. Общие сведения о реконструкции мостов. Технико-экономическое обоснование целесообразности реконструкции. Реконструкция мостов с заменой пролетных строений. Подъем и опускание пролетных строений. Работы, связанные с подъемкой пути на мостах. Замена пролетных строений продольной и поперечной передвижкой. Изменение подмостового габарита мостов и путепроводов, внутренней негабаритности пролетных строений. Переустройство железнодорожных мостов под совмещенную езду с автодорожным проездом.

Дисциплина 3. Б1.В.18 «Организация, планирование и управление строительством мостов и транспортных тоннелей»

Перспективы развития и пути технического прогресса в области транспортного тоннелестроения. Основные сведения о тоннелях. Классификация и область применения тоннелей. Горный, щитовой и специальные способы сооружения тоннелей. Высотное положение, план и профиль железнодорожных и автодорожных тоннелей. Требования к плану и профилю железнодорожных и автодорожных тоннелей. Недостатки тоннелей на кривых. Выбор места положения порталов. Проектирование плана и профиля тоннельного участка трассы. Инженерно-геологические изыскания при проектировании тоннелей. Инженерно-геологические изыскания в транспортном тоннелестроении. Задачи, виды, объемы и способы изысканий. Физико-механические свойства пород. Подземные воды и их влияние на подземное сооружение. Материалы для тоннельных конструкций Материалы для тоннельных обделок. Общие требования. Долговечность и надежность материалов. Материалы для несущих конструкций. Разновидности бетона и типов вяжущих. Металлические материалы. Сооружение тоннеля из монолитного бетона. Поперечное сечение и конструкции обделок, сооружаемых горным способом. Габариты приближения строений подвижного состава. Внутреннее обустройство в транспортных тоннелях. Выбор внутреннего очертания обделки в зависимости от принятых габаритов, условий статистической работы, инженерно-геологических условий. Конструкции порталов, оголовков ниш и камер; их назначение и расположение. Мероприятия по защите тоннелей от подземных вод. Поверхностный водоотвод. Дренирование подземных вод. Гидроизоляция тоннельных обделок. Определение притока вод в дренирующие скважины. Коэффициент фильтрации. Виды и конструкция водоотводных устройств для различных климатических зон. Наружная и внутренняя гидроизоляция. Общие требования к проветриванию тоннелей.

Вентиляция тоннелей в период эксплуатации. Определение объемов проветривания. Продольная, поперечная, полупоперечная системы вентиляции. Струйная система вентиляции. Турбулентное и ламинарное движение воздуха. Определение шероховатости труб. Расчет искусственной вентиляции тоннеля в период эксплуатации. Выбор системы вентиляции. Продольная, поперечная, полупоперечная системы вентиляции. Струйная система вентиляции. Поршневой эффект. Теории горного давления и сущность его проявления. Определение напряжений в ненарушенном породном массиве. Определение напряжений в массиве, ослабленном выработкой. Обзор основных теорий горного давления. Гипотезы Гейма, Протодьяконова и др. Расчет нагрузок, действующих на тоннельные обделки. Определение напряжений в массиве, подкрепленном обделкой. Аналитические и экспериментальные методы определения горного давления. Статический расчет монолитных тоннельных обделок. Основные положения расчета транспортных сооружений. Расчеты в режиме заданных воздействий и совместных деформаций. Определение нагрузок на транспортные тоннели. Нагрузка от горного давления. Понятие об упругом отпоре породы. Теория общих деформаций. Решение Мелана, Давыдова С.С., Орлова С.А., Теория местных деформаций. Решения Винклера, Шведлера, Фусса. Способы определения упругого отпора породы. Выбор расчетной схемы и расчет монолитной бетонной обделки. Проверка прочности сечений обделки.

Дисциплина 4. Б1.В.19 Моделирование и расчет мостов на сейсмические нагрузки

Опыт строительства мостов в сейсмических зонах (отечественный и зарубежный). Виды мостов и их конструктивные особенности. Разбор конструктивных особенностей мостов, построенных в сейсмических зонах. Мониторинг состояния мостов, эксплуатируемых в сейсмической зоне. Нормативные документы, действующие в Российской Федерации на мостовые конструкций, сооружаемые в сейсмической зоне. Состав нормативных документов. Определение сейсмичности площадки строительства. Динамические степени свободы. Массы. Демпфированные конструкции. Вертикальная составляющая сейсмического воздействия. Модели моста при одинаковом и различном движении опор. Расчетные схемы мостов различных конструкций: балочных и более сложных. Определение расчетной сейсмической нагрузки. Расчет моста балочной конструкции на сейсмические воздействия. Определение максимальных продольных и поперечных смещений пролетных строений моста. Требования к конструкции моста в зависимости от расчетной сейсмичности района. Конструктивные особенности фундаментов опор. Конструктивные решения пролетных строений и опор мостов предназначенных для

эксплуатации в районах сейсмического воздействия. Конструкции, предназначенные для удержания элементов мостов в исходном состоянии.

Дисциплина 5. Б1.В.20 «Экономика строительства мостов и сметное дело в строительстве» .

Общие сведения об экономике строительства. Элементные сметные нормы ГЭСН-2001. Шифр (код), наименование и состав работ, измеритель, шифры ресурсов, затраты труда, средний разряд рабочих, затраты труда машинистов, потребность механизмов по видам машин, наименование материалов по детальной номенклатуре и их потребность. Работа с ГЭСН-2001. Сборники федеральных единичных расценок (ФЕР- 2001).Прямые затраты, оплата труда, эксплуатация машин и механизмов, материалы, затраты труда. Работа с ФЕР-2001. Территориальные единичные расценки ТЕР-2001. Нормативы, поправочные коэффициенты. Работа с ТЕР- 2001. Формы и особенности капитального строительства. Технико-экономическое сравнение вариантов различных конструктивных и технологических решений по строительству и реконструкции мостов. Определение видов и объемов строительно-монтажных работ, потребности в материалах, машинах и механизмах. Определение цены на строительную продукцию. Виды цен на строительную продукцию. Механизм ценообразования в строительстве. Экономические основы производства, финансовой деятельности и ресурсы предприятия в области строительства мостов (основные фонды, оборотные средства, трудовые ресурсы). Определение поправочных коэффициентов к объемам работ и коэффициентов, учитывающих особенности условий выполнения работ. Составление локальной сметы на конструктивные элементы объекта. Виды локальной сметы. Наименование разделов локальной сметы. Определение затрат по локальной смете Составление объектной сметы на сооружение. Наименование разделов. Расходы на временные здания и сооружения, зимнее удорожание работ, непредвиденные затраты. Сметно-нормативная база. Составление построечных каталогов единичных расценок. Калькуляция транспортных затрат. Калькуляция стоимости местных материалов. Каталог единичных расценок для объекта. Знакомство с программой Гранд-Смета. Применение программы Гранд-Смета для составления сметной документации. Основные возможности программы Гранд- Смета. Понятия себестоимости продукции и классификации затрат на производство и реализацию продукции. Структура сметной стоимости строительства. Применение программы Гранд-Смета для составления локальной сметы на конструктивные элементы сооружения. Запуск программы Гранд-Смета и знакомство с рабочим окном. Составление локальной сметы на конструктивные элементы сооружения с использованием

программы Гранд-Смета. Заполнение сведений. Виды работ. Состав сметной документации. Составление объектной сметы на сооружение моста с использованием программы Гранд-Смета. Заполнение разделов: расходы на временные здания и сооружения, зимнее удорожание работ, непредвиденные затраты. Состав и порядок разработки сметной документации при двух стадийном проектировании и одностадийном проектировании. Сводный сметный расчет на сооружение моста.

Дисциплина 6. Б1.В.21 Проектирование мостов и труб

Последовательность проектирования мостовых сооружений. Типовые проекты и основные принципы типизации. Проекты плана и профиля. Габариты. Назначение основных размеров мостового перехода и моста. Состав типовых проектов. Самостоятельное выполнение плана и профиля. Область применения металлических мостов. Системы металлических пролетных строения. Материалы и типы соединений металлоконструкций. Выбор металла для элементов металлических пролетных строений. Виды балочных пролетных строений. Конструкция балочных пролетных строений: со сплошными стенками, коробчатых, сталежелезобетонных для автодорожных и железнодорожных мостов. Определение усилий в элементах балочных пролетных строений железнодорожных и автодорожных мостов. Конструкции решетчатых ферм с ездой понизу и особенности конструкций решетчатых ферм с ездой поверху. Виды узлов металлических ферм. Конструкции узлов главных ферм, конструкция узлов прикрепления балок. Определение усилий в элементах ферм. Расчет узлов металлических ферм. Назначение опорных частей. Виды опорных частей. Конструкция неподвижных и подвижных опорных частей металлических мостов. Расчет опорных частей. Общие сведения о висячих мостах. Область применения. Классификация висячих мостов Системы висячих мостов. Конструкция висячих мостов. Повышение жесткости висячих мостов. Конструкция элементов висячих мостов. Конструкция узлов. Определение усилий в элементах висячих мостов. Подбор элементов. Расчет узлов. Подготовка к лабораторным работам. Область применения вантовых мостов. Классификация вантовых мостов. Элементы вантовых мостов и материалы, применяемые для них. Железнодорожные, автодорожные и пешеходные вантовые мосты. Их особенности. Статический расчет вантовых мостов. Расчет элементов висячих мостов. Эскизный расчет и расчет с применением программных средств. Динамический и аэродинамический расчет вантовых мостов. Подготовка к лабораторным работам. Типы труб и их элементы. Классификация труб. Бетонные, железобетонные трубы. Трубы из гофрированного металла. Размеры отверстия труб. Основные конструктивные элементы: оголовки, блоки, фундаменты.

Выбор типа трубы. Основы статического расчета труб. Конструкция бетонных и железобетонных труб. Конструкция труб из гофрированного металла. Состав типовых проектов. Возможная водопропускная способность труб из различных материалов.

Дисциплина 7. Б1.В.22 «Способы сооружения тоннелей»

Основные способы сооружения тоннелей горным способом. Сечение выработки и ее отдельные элементы. Классификация способов. Параллельная и последовательная схемы. Изучение теоретического материала по теме: Понятие об устойчивости выработки и выбор способов разработки сечения выработки. Сооружение тоннелей способом сплошного и ступенчатого забоев. Сооружение тоннелей способом нижнего уступа. Арочная полигональная крепь. Область применения и конструкция. Анкерное крепление выработок. Набрызгбетон во временном креплении. Податливые крепи. Расчет анкерного крепления. Область применения анкерного крепления. Основные виды анкеров с механическим и химическим закреплением в породе. Железобетонные анкеры. Механизмы и оборудование для разработки породы. Классификация горных пород. Буровзрывной и комбайновый способ разработки породы. Оборудование для бурения шпуров и скважин. Классификация оборудования. Горнопроходческие комбайны. Виды оборудования, применяемого при строительстве тоннелей и метро. Механизмы и оборудование для уборки породы. Классификация породопогрузочных машин. Машины циклического и непрерывного действия. Общие требования к возведению монолитных конструкций. Опалубки для возведения монолитных обделок. Нагнетание растворов за обделку. Режимы нагнетания и составы смесей. Оборудование для нагнетания. Выбор схемы бетонирования обделки. Расчет параметров опалубки. Пневмобетононагнетатели, бетононасосы, бетоноподающие установки на автомобильном ходу. Оборудование для нанесения набрызгбетона. Общая схема организации работ по сооружению тоннеля. Разработка схемы комплексной механизации по сооружению тоннеля. Строительная площадка. Вентиляция выработок при проходке тоннелей. Водоотлив и освещение выработок. Планирование работ при сооружении тоннелей. Циклограммы на основные проходческие операции. Составление циклограммы и линейного графика производства работ. Составление графиков производства работ в специализированных программных комплексах. Подготовительные операции. Строительная площадка. Врезка и возведение порталов. Открытие дополнительных забоев. Сооружение тоннелей горным способом в слабых тоннелях. Основные понятия о сооружении тоннелей щитовым способом. Область применения. Классификация сборных обделок. Основные параметры сборных обделок. Элементы сборных обделок. Немеханизированные

проходческие щиты. Типы щитов и их основные части. Гидравлическое оборудование щитов. Определение свойств образцов фибробетона, изготовленного с применением разных видов фибр. Полущиты и их применение. Принципы гидроизоляции сборных обделок. Методы гидроизоляции элементов обделок. Защитные экраны. Материалы для гидроизоляции. Гидроизоляция, разновидности, выбор типа гидроизоляции тоннельных конструкций. Механизированные щиты. Классификация. Особенности оборудования щитов в зависимости от вида грунта. Изучение теоретического материала по теме: Типы укладчиков сборных обделок. Основные положения организации работ при щитовом способе сооружения тоннелей. Монтаж сборных обделок укладчиками. Нагнетание раствора за обделку. Разработка структуры щитового механизированного комплекса. Составление циклограммы. Проходка тоннелей под сжатым воздухом и способом продавливания.

Дисциплина 8. Б1.В.23 Строительство мостов, включая надежность, грузоподъемность и усиление мостов

Понятие о капитальном строительстве. Цель и задачи дисциплины, ее содержание структура и порядок изучения. Терминология. Основные направления научно-технического прогресса в транспортном строительстве. Роль инженеров в современном транспортном строительстве. Договор подряда как основной документ, определяющий взаимоотношения сторон строительного процесса. Обязательные разделы договора подряда. Подрядчики, их должностные лица. Особенности мостовых конструкций и способов их сооружения. Э1 Современные технологические схемы сооружения мостовых сооружений. Проект организации строительства (ПОС), Проект производства работ (ППР), технологическая карта (ТК), их значение для производства работ на строительной площадке. Составление календарных планов (сетевых и линейных), в разрезе ПОС и ППР. Составление технологических схем выполнения одной и той же работы разными комплексами машин. Системы операционного контроля качества (СОКК). Проверка соответствия строительной конструкции СОКК. Составление СОКК на основании СНиП 3.06.04 -91. Конструкции и элементов мостов, подлежащих проверке. Инвентарные конструкции в современном строительстве. Назначение, сфера применения, основные характеристики, требования к использованию. Расчеты вспомогательных временных сооружений, применяемых при строительстве мостов. Расчет шпунтового ограждения. Расчет остойчивости плавсистем. Расчеты при продольной (поперечной) надвижки. Расчет подмостей. Расчет аванбека. Подготовительные работы как начальная стадия строительного процесса. Электро -, водо -, теплоснабжения строительства. Земляные работы. Составление ТК разработки котлована.

Проведение разбивочных работ. Изучение теоретического материала по теме: Буровзрывные работы. Откосы выемок (насыпей). Водоотведение. Гидромеханизированые работы. Свайные работы. Последовательность забивки свай. Контроль выполнения свайных работ. Изучение теоретического материала по теме: Оборудование для погружения свай. Виды свай. Отчеты по работам. Сооружение монолитных и сборно-монолитных опор. Расчет опалубки. Монтаж сборных опор. Устройство облицовки опор. Постройка монолитных бетонных и железобетонных пролетных строений. Сооружение пролетных строений на подмостях. Навесное бетонирование. Виды арматуры и работа с ней. Монтаж сборных железобетонных пролетных строений. Установка пролетных строений кранами. Подбор крана для монтажа разрезного пролетного строения. Сборка стальных пролетных строений. Монтажные соединения элементов пролетных строений. Изучение теоретического материала по теме: Сборка фермы на стапели, Сборка фермы в пролете. Использование деррик -крана. Установка конструкций в проектное положение с использованием плашкоутов. Способы установки стальных пролетных строений на опоры. Составление технологической карты монтажа балочного пролетного строения. Изучение теоретического материала по теме: Подъем и опускание пролетных строений. ОТ и ТБ в современном мостостроении. Расчет опасной зоны урана. Ограждения строительной площадки. Ограничители движения техники. Изучение теоретического материала по теме: Работа на действующей автомобильной дороге. Работа на действующей железной дороге. Окна. Знаки. Сигналы. Скоростной режим. Экологические вопросы при строительстве мостов. Составление плана строительной площадки в соответствии с требованиями безопасности и экологии. Факторы влияющие на экологию в период строительства моста. Мероприятия по защите экологии.

Эксплуатационно-технические особенности искусственных сооружений на железных и автомобильных дорогах. Категории мостов по грузоподъемности. Оценка грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов. Расчет плиты балластного корыта. Определение грузоподъемности главных балок железобетонных пролетных строений. Изучение нормативной и технической литературы; подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Расчетные сопротивления, нагрузки и коэффициенты. Определение грузоподъемности главных балок и балок проезжей части однопутных пролетных строений, расположенных на прямых участках пути. Расчет балки проезжей части металлического пролетного строения с главными фермами. Изучение нормативной и технической литературы; подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Определение грузоподъемности сквозных главных ферм однопутных пролетных

строений, расположенных на прямых участках пути. Усиление главных балок пролетных строений и опор мостов. Оценка несущей способности усиленных элементов мостов. Современные технологии, применяемые в практике ремонтов и усиления искусственных сооружений с целью эффективного повышения их технического состояния.

4.3 Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

Дисциплина 1. Б1.В.14 «Тоннели на транспортных магистралях»

1. История развития тоннелестроения. Современные тенденции в тоннелестроении.
2. Классификация и область применения тоннелей.
3. Задачи и содержание инженерно-геологических изысканий при строительстве тоннелей.
4. Требование к проектированию трассы железнодорожных и автодорожных тоннелей в плане и профиле.
5. Габариты и внутреннее очертание обделок железнодорожных тоннелей.
6. Габариты и внутреннее очертание обделок автодорожных тоннелей.
7. Конструкции обделок автодорожных и железнодорожных тоннелей, сооружаемых горным способом.
8. Обделки из набрызгбетона. Конструкции, область применения.
9. Классификация конструкции обделок автодорожных и железнодорожных тоннелей, сооружаемых щитовым способом, от мест изготовления и материала.
10. Классификация сборных железобетонных обделок в зависимости от формы кольца, типа и геометрии рабочего сечения.
11. Классификация сборных тоннельных обделок в зависимости от конструкции продольных стыков, а также перевязки швов.
12. Классификация и конструктивные особенности сборных обделок в зависимости от конструкции поперечны стыков между кольцами.
13. Основные требования, предъявляемые к круговым тоннельным обделкам. Обделки, обжатые на грунт.
14. Конструкции сборных чугунных тюбинговых обделок.
15. Монолитно-прессованные обделки.
16. Обделки прямоугольного очертания при открытом способе работ.
17. Обделки подводных тоннелей.

18. Дополнительные обустройства в железнодорожных и автодорожных тоннелях. Конструкция портала.

19. Схемы проветривания железнодорожных и автодорожных тоннелей.

20. Защита тоннелей от подземных вод. Гидроизоляция тоннелей.

21. Начальное напряженное состояние грунтового массива. Устойчивость выработки. Гипотезы горного давления.

22. Теоретическое определение величины горного давления. Гипотеза проф. М.М. Протодьяконова.

23. Упругий отпор грунта. Методы определения.

24. Расчётные схемы обделок, работающих в режиме заданных нагрузок. Определение нагрузок.

25. Расчёт обделок по предельным состояниям.

Дисциплина 2. Б1.В.15 Содержание мостов и тоннелей

1. Назовите основные конструктивные решения пролетных строений и опор мостов, применяемых на железных и автомобильных дорогах России.

2. Назовите основные принципы технической политики содержания ИССО на железных и автомобильных дорогах России.

3. Какие особенности технической политики содержания ИССО на железных и автомобильных дорогах России.

4. Перечислите техническую документацию по ИССО на железных и автомобильных дорогах.

5. Методика оценки технического состояния ИССО.

6. Способы ремонта ИССО.

7. Способы реконструкции ИССО.

8. Что необходимо учитывать при выборе оптимальных проектных решений по ремонту и усилению искусственных сооружений с целью продления сроков их эксплуатации?

9. Какова причина появления дефекта?

10. Как дефект влияет на безопасность движения временной подвижной нагрузки?

11. Как дефект влияет на долговечность конструкции?

12. Влияет ли дефект на грузоподъемность?

13. Какой вид ремонта нужно выполнить, чтобы ликвидировать причины образования дефекта и последствия его появления?

14. Каков объем ремонтных работ и – потребность в материалах для его выполнения?

15. Назовите автоматизированные программные комплексы по содержанию искусственных сооружений.

16. В чем заключается техническое обеспечение эксплуатации.информационных технологий.

17. Автоматизированные программные комплексы по содержанию искусственных сооружений, применяемые за рубежом

18. Автоматизированные программные комплексы по содержанию искусственных сооружений, применяемые в Российской Федерации.

19. Методика оценки технического состояния искусственных сооружений на железных дорогах России.

20. Методика оценки технического состояния искусственных сооружений на федеральных автомобильных дорогах России.

21. Структура базы данных искусственных сооружений АСУ ИССО.

22. Структура базы данных искусственных сооружений АБДМ.

Дисциплина 3. Б1.В.18 «Организация, планирование и управление строительством мостов и транспортных тоннелей»

1 Основные принципы организации строительства искусственных сооружений.

2 Основные понятия и принцип поточноскоростного строительства.

3 Основные понятия принципа индустриализации.

4 Основные понятия, связанные с проведением подрядных торгов.

5 Виды подрядных торгов.

6 Порядок проведения подрядных торгов.

7 Основные хозяйственно-правовые формы предприятий.

8 Особенности и разновидности акционерных обществ.

9 Основные части структуры строительного производства.

10 Ресурс строительства, виды ресурсов.

11 Основные методы организации производства. Сущность методов, достоинства, недостатки.

12 Принципы поточного строительства.

13 Виды строительных потоков.

14 Фронт работы, виды фронтов работы.

15 Цели и задачи подготовительных работ.

16 Виды организационно-технической подготовки строительства.

17 Сущность, виды работ информационной подготовки.

18 Основные части организационной подготовки строительства.

19 Содержание и результат материальной подготовки.

20 Основное содержание и результат инженерной подготовки строительной площадки.

21 Последовательность выполнения основных фаз организационно-технической подготовки строительства.

22 Типы предприятий по изготовлению ж/б конструкций. Особенности заводов, полигонов, цехов.

23 Производственная структура завода МЖБК.

24 Структура управления завода МЖБК.

25 Стендовый способ технологического процесса изготовления конструкций на заводах МЖБК.

26 Особенности, достоинства, недостатки агрегатного способа технологии изготовления конструкций.

27 Преимущества поточно-агрегатной технологии изготовления МЖБК.

28 Состав основных цехов заводов МЖБК.

29 Виды механизации в строительстве.

30 Основные задачи и формы организации эксплуатации строительных машин.

31 Виды технического обслуживания и ремонта строительных машин.

32 Группы временных сооружений на строительных площадках.

33 Особенности структуры и организации внутрипостроечного транспорта на строительстве моста.

34 Основные экологические требования при организации строительства и ведении работ.

35 Системы проектирования в строительной отрасли.

36 Традиционная система проектирования.

37 Новая система проектирования.

38 Технико-экономическое обоснование проекта.

39 Состав проекта организации строительства /ПОС/.

40 Назовите различия между ПОС и ППР по составу и глубине проработки.

41 Календарное планирование. Назначение и методы планирования.

42 Особенности линейной модели календарного планирования.

43 Сущность, достоинства и основные виды сетевых графиков планирования.

44 Что такое критический путь и критические работы?

45 Какие группы временных сооружений размещаются на стройгенплане?

46 Структура снабженческих организаций.

47 Что понимается под материально-техническим обеспечением строительства?

48 Понятие логистики.

49 Складское хозяйство. Факторы, обуславливающие создание запасов.

50 Основные принципы закупочной деятельности.

51 Виды производственных запасов ресурсов.

52 Типы складов.

53 Назначение и сущность работы товарных бирж.

54 Принципы обеспечения строительства средствами механизации

Дисциплина 4. Б1.В.19 Моделирование и расчет мостов на сейсмические нагрузки

1. Конструкции мостов в РФ, построенные в сейсмических районах.
2. Конструкции зарубежных мостов построенные в сейсмических районах.
3. Конструктивные особенности мостов, эксплуатируемых в сейсмических зонах
4. Мониторинг состояния мостовых конструкций в сейсмических зонах.
5. Виды нормативных документов на строительство в сейсмической зоне.
6. Состав нормативных документов.
7. Сейсмическое районирование в РФ.
8. Определение сейсмичности площадки строительства.
9. Состав сейсмической информации для расчета мостовых сооружений.
10. Представление информации для расчета мостовых конструкций в сейсмических зонах.
11. Модели грунтовых оснований для расчета на сейсмику.
12. Динамические степени свободы.
13. Массы.
14. Демпфированные конструкции.
15. Вертикальная составляющая сейсмического воздействия.
16. Модели моста при одинаковом опор.
17. Модели моста при различном движении опор.
18. Требования к конструкции моста в зависимости от расчетной сейсмичности района.

19. Конструктивные особенности фундаментов опор.

20. Конструктивные решения опор мостов, предназначенных для эксплуатации в районах сейсмического воздействия.

21. Конструктивные решения пролетных строений мостов, предназначенных для эксплуатации в районах сейсмического воздействия

Дисциплина 5. Б1.В.20 «Экономика строительства мостов и сметное дело в строительстве» .

1. Экономика строительства как наука. Вопросы, предмет, субъекты.
2. Последовательность действий при проектировании и строительстве объектов капитального строительства.
3. Состав проекта в соответствии с постановлением Правительства РФ №87.
4. Продукция строительства и ее экономическое значение.
5. Технико-экономические особенности строительства как отрасли.
6. Организационные формы строительства.
7. Сущность цены в экономической системе (функции, способы установления).
8. Предприятие как субъект рыночной экономики.
9. Особенности механизма ценообразования в строительстве.
10. Определение сметной стоимости строительства.
11. Система сметного нормирования в строительстве. Нормативные документы (ГЭСН, ФЕР, ТЕР).
12. Порядок составления и виды сметной документации.
13. Методы составления локальных смет.
14. Состав сводного сметного расчета.
15. Лимитированные затраты.
16. Полная сметная стоимость строительства.
17. Структура сметной стоимости СМР.
18. Состав и порядок определения прямых затрат (заработная плата рабочих, затраты на эксплуатацию машин, структура сметной стоимости материалов).
19. Состав и порядок определения накладных расходов.
20. Сметная прибыль и порядок ее определения.
21. Функционирование службы муниципального инвестора строительства социальных

объектов, в том числе определение подрядных организаций (44 ФЗ).

22. Реализация строительных проектов в МО «город Екатеринбург» от идеи до передачи в казну построенного объекта.

23. Практическое применение статей 47 – 55 6 главы Градостроительного кодекса «Архитектурно-строительное проектирование, строительство, реконструкция объектов капитального строительства».

24. Функционирование служб строительного контроля (технический заказчик).

Дисциплина 6. Б1.В.21 Проектирование мостов и труб

1 Свойства стали.

2 Классификация стали. Химический состав стали.

3 Факторы, влияющие на выбор стали. Виды стального проката.

4 Соединения стальных конструкций на заклепках.

5 Соединения стальных конструкций на сварке.

6 Соединения стальных конструкций на высокопрочных болтах.

7 Классификация балочных пролетных строений мостов.

8 Конструктивные элементы пролетных строений со сплошными стенками.

9 Конструкция проезжей части пролетных строений со сплошными стенками.

10 Конструкция ортотропных плит.

11 Типы поперечных сечений пролетных строений со сплошными стенками.

12 Конструкция главных балок пролетных строений со сплошными стенками.

13 Связи в пролетных строениях со сплошными стенками, назначение, конструкция, расположение.

14 Монтажные стыки балок пролетных строений со сплошными стенками.

15 Проверка на прочность по нормальным и приведенным напряжениям балок пролетных строений со сплошными стенками.

16 Проверка на прочность по касательным напряжениям балок пролетных строений со сплошными стенками.

17 Сталежелезобетонные пролетные строения. Компоновка пролетных строений.

18 Плиты проезжей части сталежелезобетонных пролетных строений. Классификация, конструкции, расчетные схемы.

19 Конструктивные решения объединения железобетонных плит с металлическими балками.

20 Стадии работы сталежелезобетонных пролетных строений.

21 Геометрические характеристики объединенного сечения.

22 Ползучесть бетона. Учет ползучести бетона при расчете сталежелезобетонных пролетных строений.

23 Конструкция и расчет гибких упоров.

24 Конструкция пролетных строений со сквозными фермами с ездой понизу.

25 Конструкция пролетных строений со сквозными фермами с ездой поверху.

26 Проезжая часть и балочная клетка железнодорожных мостов со сквозными фермами.

27 Конструкция прикрепления продольной балки проезжей части к поперечной и поперечной балки к главной ферме.

28 Требования к узлам главных ферм. Их конструкция.

29 Сечения конструктивных элементов главных ферм пролетных строений со сквозными фермами.

30 Расчет продольных балок проезжей части железнодорожных мостов.

31 Расчет поперечных балок проезжей части железнодорожных мостов.

32 Расчет на прочность и устойчивость верхнего пояса главных ферм.

33 Расчет на прочность и устойчивость раскосов главных ферм.

34 Расчет на прочность стоек (подвесок) главных ферм.

35 Расчет на прочность нижнего пояса главных ферм.

36 Основные преимущества применения висячих и вантовых мостов.

37 Проблемы применения висячих и вантовых мостов.

38 Общая характеристика висячих мостов.

39 Общая характеристика вантовых мостов.

40 Материал и конструкция основных несущих элементов висячих и вантовых мостов.

41 Материал и конструкция кабеля (вант) висячих и вантовых мостов. Способы их закрепления.

42 Типы пилонов висячих и вантовых мостов.

43 Причины динамической неустойчивости висячих и вантовых мостов.

44 Причины аэродинамической неустойчивости висячих и вантовых мостов.

45 Приближенная оценка усилий в основных элементах висячих мостов.

46 Висячие мосты с балками жесткости.

47 Безраспорные висячие мосты.

48 Однопролетные висячие мосты.

49 Многопролетные висячие мосты.

50 Типы балок жесткости висячих мостов.

51 Конструкции вантовых мостов. Архитектурные решения.

52 Конструкции проезжей части и балки жесткости вантовых мостов.

53 Определение погонной нагрузки на балку жесткости.

54 Определение усилий в вантах и пилоне при эскизном проектирование.

55 Расчетная схема вантового моста.

56 Построение линий влияния в несущих элементах вантовых мостов.

57 Загружение линий влияния в сечениях элементов вантового моста.

58 Расчет пилона вантового моста.

59 Расчет вант.

60 Расчет балки жесткости вантового моста.

61 Конструкция узлов крепления вант к балке жесткости.

62 Конструкция узлов крепления вант к пилону.

63 Трубы

Дисциплина 7. Б1.В.22 «Способы сооружения тоннелей»

1. Системы крепления стен котлована.
2. Способы крепления ограждающих конструкций.
3. Технология работ при котлованном способе строительства тоннеля.
4. Технология работ при сооружении тоннелей методом «стена в грунте».
5. Технологические схемы возведения монолитных стен тоннеля в траншее под глинистым раствором.
6. Технслогические схемы возведения сборных «стен в грунте».
7. «Кернтнерский» способ строительства.
8. Технология работ при сооружении тоннелей с применением щитов открытого профиля.
9. Общие принципы организации работ при строительстве тоннелей горным способом.
10. Способы разработки грунта. Паспорт буровзрывных работ.

11. Временное крепление выработок в скальных и полускальных грунтах. Погрузка и транспортировка грунта из тоннеля.

12. Способ сплошного забоя. Схемы организации работ.

13. Уступный способ проходки тоннелей. Варианты технологических схем.

14. Способы проходки тоннелей в слабых грунтах, принципиальные схемы.

15. Новоавстрийский способ сооружения тоннелей.

16. Основные конструктивные элементы проходческого щита, их назначение.

17. Механизированные проходческие щиты. Их классификация.

18. Подготовительные работы при щитовой проходке тоннелей. Монтаж и вывод щитов на трассу.

19. Комплексная механизация работ по сооружению тоннелей механизированными щитами. Составление циклограммы (приведите пример).

20. Технология сооружения тоннелей щитовым способом с монолитной или сборной обделкой.

21. Технология сооружения тоннелей щитовым способом с монолитно-прессованной обделкой.

22. Щитовая проходка тоннелей под сжатым воздухом. Щиты с активным пригрузом забоя.

23. Проходка выработок под защитой экранов из труб.

24. Проходка выработок под защитой опережающей бетонной крепи.

25. Крепь из грунта, закрепленного струйной цементацией.

26. Принцип построения циклограммы при строительстве тоннеля горным способом.

27. Принцип построения линейного графика сооружения горного тоннеля. Приведите пример.

28. Понижение уровня грунтовых вод. Водопонижающие установки.

29. Искусственное замораживание грунтов. Способы замораживания.

30. Химическое закрепление грунтов.

Дисциплина 8. Б1.В.23 Строительство мостов, включая надежность, грузоподъемность и усиление мостов

1 Основные участники строительного процесса

2 Схемы операционного контроля качества

3 Продольная и поперечная надвижка

4 Обязанности заказчика

5 .Монтаж стальных пролетных строений

6 Разбивка и закрепление на местности оси трассы

7 Обязанности подрядчика

8 Инвентарные конструкции при строительстве мостов

9 Устройство буровых свая

10 Договор подряда

11 Назначение и конструкция понтонов

12 Сборка стальных пролетных строений

13 Мастер, прораб, главный инженер подрядной организации. Их права и обязанности

14 Назначение и конструкция понтонов

15 Уплотнение бетона

16 Основная производственная документация, ведущаяся на строительном участке

17 Установка пролетных строений в проектное положение плавсредствами

18 Назначение и конструкции шпунта

19 Ведение документации по охране труда на строительном участке

20 Разбивка и закрепление на местности оси трассы

21 Разработка открытых котлованов

22 Мастер, прораб, главный инженер подрядной организации. Их права и обязанности

23 Монтаж сборных ж/б пролетных строений мостов

24 Способы погружения свай

25 Обязанности подрядчика

26 Монтаж сборных ж/б конструкций мостов

27 Разработка котлованов на дне реки

28 Основная производственная документация, ведущаяся на строительном участке

29 Монтаж вантовых и висячих мостов

30 Бетонирование методом ВПТ

31 Основные участники строительного процесса

32 Навесная, полунавесная сборка пролетных строений

33 Погружение свай-оболочек

34 Договор подряда

35 Устройство свай с уширением

36 Сооружение монолитных железобетонных конструкций мостов

37 Категории мостов по грузоподъемности.

38 Оценка грузоподъемности металлических пролетных строений методом классификации.

39 Обобщенные формулы для определения допускаемой временной нагрузки.

40 Геометрические характеристики элементов, стыков и прикреплений при оценке грузоподъемности металлических пролетных строений методом классификации.

41 Прочностные и деформативные характеристики материалов; расчетные схемы и расчетные сечения при оценке грузоподъемности металлических пролетных строений методом классификации.

42 Нагрузки и коэффициенты при оценке грузоподъемности металлических пролетных строений методом классификации.

43 Природа динамического воздействия подвижной нагрузки на мосты.

44 Расчет по нормальным и касательным напряжениям балок проезжей части и главных балок металлических пролетных строений.

45 Расчет прикрепления продольных балок проезжей части к поперечным балкам металлических пролетных строений.

46 Расчет прикрепления поперечных балок проезжей части к ферме металлического пролетного строения.

47 Расчет балок проезжей части и главных балок металлических пролетных строений на общую устойчивость и выносливость.

48 Классификация по грузоподъемности элементов главных ферм на прочность.

49 Классификация по грузоподъемности элементов главных ферм на выносливость.

50 Классификация по грузоподъемности элементов главных ферм на устойчивость.

51 Классификация по грузоподъемности стыков и прикреплений элементов главных ферм.

52 Классификация по грузоподъемности опорных частей.

53 Учет при классификации по грузоподъемности дефектов и повреждений металлических пролетных строений.

54 Расчет усталостного ресурса.

55 Оценка грузоподъемности железобетонных пролетных строений методом классификации.

56 Прочностные и деформативные характеристики материалов; расчетные схемы и расчетные сечения при оценке грузоподъемности железобетонных пролетных строений методом классификации.

57 Нагрузки и коэффициенты при оценке грузоподъемности железобетонных пролетных строений методом классификации.

58 Расчет на прочность по моменту и поперечной силе плиты балластного корыта

железобетонных пролетных строений.

59 Расчет на выносливость бетона и арматуры плиты балластного корыта железобетонных пролетных строений.

60 Расчет на прочность по моменту главных балок железобетонных пролетных строений.

61 Расчет на прочность по поперечной силе главных балок железобетонных пролетных строений.

62 Расчет на выносливость бетона и арматуры главных балок железобетонных пролетных строений.

63 Классификация по грузоподъемности железобетонных пролетных строений по сопоставлению расчетных норм.

64 Учет особенностей распределения давления от временной подвижной нагрузки по плите балластного корыта поперек оси железобетонного пролетного строения.

65 Учет особенностей распределения давления от временной подвижной нагрузки по плите балластного корыта вдоль оси железобетонного пролетного строения.

66 Учет особенностей динамического воздействия подвижной нагрузки при расчетах железобетонного пролетного строения.

67 Учет при классификации по грузоподъемности дефектов и повреждений железобетонных пролетных строений.

68 Общие положения расчета (расчетные сечения, нагрузки и коэффициенты, прочностные характеристики материалов) при оценке грузоподъемности массивных опор мостов методом классификации.

69 Расчет на прочность по среднему давлению при оценке грузоподъемности массивных опор мостов методом классификации.

70 Расчет на прочность по максимальному давлению при оценке грузоподъемности массивных опор мостов методом классификации.

71 Классификация подвижного состава.

72 Определение условий пропуска подвижных нагрузок.

73 Усиление мостов (общие положения).

74 Усилению элементов проезжей части и пролетных строений со сплошной стенкой.

75 Усиление прикреплений в элементах проезжей части металлических пролетных строений.

76 Усилению элементов главных ферм.

77 Особенности усиления элементов главных ферм при обеспечении устойчивости.

78 Усиление стыков и прикреплений в элементах главных ферм.

79 Усиление железобетонных пролетных строений.

80 Усиление каменных и бетонных пролетных строений.

81 Усиление тела опор.

82 Усиление фундаментов опор.

83 Расчет усиления без разгрузки от собственного веса.

84 Расчет усиления с разгрузкой от собственного веса.

85 Повышение эффективности усиления.

86 Применение при усилении заклепок, высокопрочных болтов и сварки

4.4 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

4.4.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
1	Волков Б. А.	Оценка экономической эффективности инвестиций и инноваций на железнодорожном транспорте: учебное пособие для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2009	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe https://e.lanbook.com/book/58942
2	Симионов Ю. Ф.	Экономика строительства: учебник для студентов вузов	Ростов н/Д: Феникс, 2009	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe https://e.lanbook.com/book/9

				9647
3	Баздникин А. С.	Цены и ценообразование: учебное пособие для бакалавров, для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Финансы и кредит", "Бухгалтерский учет, анализ и аудит"	Москва: Юрайт, 2012	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=KN&P21DBN=KN&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BD,%20%D0%90.%20%D0%A1.
4		Градостроительный кодекс Российской Федерации	Москва: ОМЕГА-Л, 2012	
5	Герасимов Б. И., Воронкова О. В.	Цены и ценообразование: рек.метод. советом Учеб.- метод. центра по профес. образованию Департамента образования г. Москвы в качестве учебного пособия для студентов образовательных учреждений среднего профес. образования	Москва: Форум, 2011	. .http://www.ocenchik.ru/ http://www.grandsmeta.ru/ http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=KN&P21DBN=KN&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%93%D0%B5%D1%80%D0

				%B0%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B2,%20%D0%91.%20%D0%98.
6		Земельный кодекс Российской Федерации: по состоянию на 25 января 2013 г. с учетом изменений, внесенных Федеральным законом от 30 декабря 2012 г. № 318-ФЗ	Москва: Проспект, 2013	http://www.consultant.ru/ http://www.garant.ru/
7	Елизаров С. В.	Строительная механика в статических и динамических расчетах транспортных сооружений: монография	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2011	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=35784
8	Богданов Г. И., Владимирский С. Р., Козьмин Ю. Г., Кондратов В. В., Козьмин Ю. Г.	Проектирование мостов и труб. Металлические мосты.: учебник для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2005	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59224
9	Саламахин П. М., Маковский Л. В., Попов В. И., Васильев А. И., Саламахин П. М.	Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебник	Москва: Академия, 2007	https://e.lanbook.com/book/35853

10	Бычковский Н. Н., Бычковский С. Н., Пименов С. И.	Вантовые мосты: [монография]	Саратов: Саратовский гос. техн. ун-т, 2007	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe
11	Бобриков В. Б.	Строительные работы и машины в мосто- и тоннелестроении: в 2- ч.	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2008	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=LAN&P21DBN=LAN&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%91%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2,%20%D0%92.%20%D0%91. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55400
12	Фролов Ю. С., Гурский В. А., Молчанов В. С., Фролов Ю. С.	Содержание и реконструкция тоннелей: учебник для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2011	..http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=LAN&P21DBN=LAN&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%A4%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2,%20%D0%AE.%20%D0%A1. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4194

13	Прокудин И. В., Грачев И. А., Колос А. Ф., Прокудин И. В.	Организация строительства железных дорог: рекомендовано Экспертным советом по рецензированию Московского гос. ун-та путей сообщения, уполномоченным приказом Минобрнауки России от 15 января 2007 г. № 10, к использованию в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности 271501.65 "Стр-во ж. д., мостов и трансп. тоннелей" ВПО. Регистрационный номер рецензии 539 от 12 ноября 2012 г. базового учреждения ФГАУ "Федеральный ин-т развития образования"	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2013	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=35815
14	Сирина Н. Ф.	Основы научных исследований: курс лекций по дисциплине «Основы научных исследований»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=KN&P21DBN=KN&Z21ID=&Image_file_name=umm%5Cumm_8145.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1

15	Мельников В. П.	Безопасность жизнедеятельности: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2017	http://znanium.com/go.php?id=525412 92617
16	Занько Н. Г., Малаян К. Р., Русак О. Н.	Безопасность жизнедеятельности: учеб.	Москва: Лань, 2017	92617

4.4.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
1	Хайкин Г.М., Лейбман А.Е., Мазурин Л.И., Митин М.Ф., Хайкин Г.М	Сметное дело в строительстве: Учеб. пособие	Москва: Стройиздат, 1991
2	Чайкин Б.И., Дубровский В.Ж.	Экономика предприятия: учебник для вузов	Екатеринбург: УрГЭУ, 2002
3	Елизаров С.В., Бенин А.В., Петров В.А., Тананайко О.Д.	Статические и динамические расчеты транспортных и энергетических сооружений на базе программного комплекса COSMOS	М: монография –СПб.: "Иван Федоров", 2004
4	Белов И.В., Галабурда В.Г., Данилин В.Ф., Белов И.В.	Экономика железнодорожного транспорта: Учебник для вузов	Москва: Транспорт, 1989
5	Степанов И.С.	Экономика строительства: Учеб. для вузов, обучающихся по спец. "Экономика и управление на предприятиях (строительство)"	Москва: Юрайт, 2004
6	Уздин А. М., Елизаров С. В.,	Сейсмостойкие конструкции транспортных	Москва: Учебно-методический центр по

	Белаш Т. А.	зданий и сооружений: допущено Федеральным агентством ж.-д. трансп. в качестве учебного пособия для студентов вузов ж.- д. трансп.	образованию на ж.-д. трансп., 2012
7	Саламахин П.М.	Мосты и сооружения на дорогах: Учебник	Москва: Транспорт, 1991
8	Крыльцов Е.И., Богданов Н.Н., Петропавловский А.А.	Вантовые мосты	Москва: Транспорт, 1985
9	Копыленко В.А., Цыпин В.Ш.	Изыскания и проектирование мостовых переходов и тоннельных пересечений на железных дорогах Учебник для вузов ж. д. тр-та	Москва, 1999
10	Ротенбург И.С., Вольнов В.С., Поляков М.П.	Мостовые переходы: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Мосты и тоннели"	Москва: Высшая школа, 1977
11	Саламахин П. М.	Проектирование мостовых и строительных конструкций: учебное пособие для вузов	Москва: Кнорус, 2011
12	Пестряков А. Н.	Изыскания и проектирование мостовых переходов: методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Изыскание и проектирование мостовых переходов" для студентов специальности 291100 - "Мосты и транспортные тоннели" дневной формы обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2012
13	Колоколов Н.М., Вейнблат Б.М.	Строительство мостов: Учеб. для вузов	Москва: Транспорт, 1984
14	Томилин И. П., Новиков Г. И.	Краны типа ЕДК. Устройство и эксплуатация: учеб. пособие	Москва: УМК МПС, 2000
15	Вейнблат Б. М., Елинсон И. И., Каменцев В. П.	Краны для строительства мостов: справочник	Москва: Транспорт, 1988
16	Усольцев В.С.	Расчеты вспомогательных сооружений и обустройств для строительства мостов: Учебное пособие	Новосибирск: НИИЖТ, 1990
17	Бобриков Б.В., Русаков И.М.,	Строительство мостов: Учебник для вузов по спец. "Мосты и тоннели"	Москва: Транспорт, 1987

	Царьков А.А.		
18	Осипов В.О.	Содержание и реконструкция мостов: Учеб. для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Транспорт, 1986
19		Утв. 30.11.86 Руководство по определению грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов: нормативно-технический материал	Москва: Транспорт, 1989
20		Утв. 02.08.85 Руководство по определению грузоподъемности металлических пролетных строений железнодорожных мостов: нормативно-технический материал	Москва: Транспорт, 1987
21		МПС РФ. Главное управление пути Руководство по определению грузоподъемности опор железнодорожных мостов: производственно-практическое издание	Москва: Транспорт, 1995
22	Меркин В.Е., Власов С.Н., Макаров О.Н.	Справочник инженера-тоннельщика	Москва: Транспорт, 1993
23	Голицынский Д.М., Фролов Ю.С., Кулагин Н.И.	Строительство тоннелей и метрополитенов: Учебник для техникумов трансп. стр-ва	Москва: Транспорт, 1989
24	Фролов Ю.С.	Конструкции и сооружение станций метрополитена: Учеб.пособие	Л., 1984
25	Осипов В.О.	Содержание и реконструкция мостов: Учеб.для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Транспорт, 1986
26		Утв. 30.11.86 Руководство по определению грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов: нормативно-технический материал	Москва: Транспорт, 1989
27		Утв. 02.08.85 Руководство по определению грузоподъемности металлических пролетных строений железнодорожных мостов: нормативно-технический материал	Москва: Транспорт, 1987
28		МПС РФ. Главное управление пути Руководство по определению грузоподъемности опор железнодорожных	Москва: Транспорт, 1995

		мостов: производственно-практическое издание	
29		Строительство мостов. Организация, планирование и управление: Учеб.для вузов	Москва: Транспорт, 1983
30	Владимирский С.Р., Еремеев Г.М., Миленин В.А., Смирнов В.Н.	Организация, планирование и управление в мосто- и тоннелестроении: Учеб.для вузов ж.-д. тр-та	Москва: Маршрут, 2002
31	Смирнов В.Н., Ярохно В.И.	Разработка проекта организации строительного моста: Учеб. пособие	СПб., 1993
32	Саламахин П.М.	Мосты и сооружения на дорогах: Учебник – Москва	Транспорт, 1991
33	Меркин В.Е., Власов С.Н., Макаров О.Н.	Справочник инженера-тоннельщика	Москва: Транспорт, 1993
34	Храпов В.Г., Демешко Е.А., Наумов С.Н., Храпов В.Г.	Тоннели и метрополитены: Учеб.для вузов	Москва: Транспорт, 1989
35	Туренский Н. Г., Ледяев А.П., Туренский Н. Г.	Строительство тоннелей и метрополитенов. Организация, планирование, управление: учеб.для вузов–	Москва: Транспорт, 1992
36	Черкасов И.И., Храпов В.Г.	Исследование тоннельных конструкций и способов их сооружения: сборник научных трудов	М., 1977
37	Голицинский Д.М.	Конструкции и технологии работ по сооружению тоннелей в условиях интенсификации подземного строительства: сборник научных трудов	Л., 1989
38	Ледяев А.П., Кейзик Л.М.	Разработка экономических вопросов при проектировании тоннелей: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности "Тоннели и метрополитены"	Л., 1982

4.4.3 Интернет-ресурсы

1	http://elibrary.ru/ Научная электронная библиотека

2	http://scipeople.ru/ Научная сеть
3	http://rzd.ru Официальный сайт ОАО «РЖД»
4	http://www.roszeldor.ru/ Официальный сайт ФАЖТ
5	http://www.zdt-magazine.ru – официальный сайт журнала «Железнодорожный транспорт»
6	http://www.lokom.ru – официальный сайт журнала «Локомотив»
7	http://www.transinfo.ru – официальный сайт издательства «ТРАНСИНФО»
8	http://www.bb.usurt.ru/ Электронная среда поддержки учебного процесса студентов УрГУПС
9	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

4.4.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1	http://www.ocenchik.ru/ Информационная справочная система
2	http://www.BridgeArt.ru Информационная справочная система
3	http://www.vseomostah.ru Информационная справочная система
4	http://www.dwg.ru Информационная справочная система
4	http://www.rugost.com.ru Информационная справочная система

4.5 Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена с описанием критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Критерии оценки при проведении государственного экзамена в устной форме:

1. Оценка «Отлично» выставляется, если выпускник продемонстрировал сформированность компетенций и может реализовывать их в профессиональной деятельности инженера путей сообщения; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает ответ, без ошибок; ответ не требует дополнительных вопросов; речь хорошая, владение профессиональной терминологией свободное; не испытывает затруднений с ответом при видоизменении задания. Компетенции

сформированы на эталонном уровне в соответствии с результатами оценивания компетенции.

2. Оценка «Хорошо» выставляется, если выпускник продемонстрировал сформированность компетенций и может реализовывать их в профессиональной деятельности инженера путей сообщения без существенных ошибок; профессиональной терминологией владеет на достаточном уровне; грамотно, логично и по существу излагает ответ, не допускает существенных ошибок и неточностей в ответе на вопросы, но изложение недостаточно систематизировано и последовательно. Формирование компетенций достигает продвинутого уровня в соответствии с результатами оценивания компетенции.

3. Оценка «Удовлетворительно» выставляется, если выпускник усвоил только основной программный материал, но не знает отдельных особенностей, деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении программного материала, материал не систематизирован, недостаточно правильно сформулирован, речь в основном грамотная, но бедная; владеет минимально достаточном уровнем компетенций. Освоен пороговый уровень формирования компетенций в соответствии с результатами оценивания компетенции.

4. Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, если выпускник не знает значительной части программного материала, допускает существенные грубые ошибки; основное содержание материала не раскрыто; владение профессиональной терминологией слабое. Оценка неудовлетворительно выставляется, если студент отказался отвечать. Сформированный уровень компетенций недостаточен для получения положительной оценки по результатам оценивания компетенции.

Описание критериев оценивания компетенций, демонстрируемых на государственном экзамене, а также шкалы оценивания сформированности компетенций (таблица 3).

Таблица 5

Критерии оценивания компетенций, проверяемых на государственном экзамене

Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Шкала оценивания (в баллах)/ уровни сформированности

		компетенции
УК-3.1; УК-5.3; ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-4.1; ОПК-4.3; ОПК-4.5; ОПК-4.7; ОПК-4.8; ОПК-5.1; ОПК-9.1; ОПК-10.1; ПК-1.1; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.4; ПК-5.5; ПСК-3.1.1; ПСК-3.1.2; ПСК-3.1.3; ПСК-3.1.4; ПСК-3.1.5; ПСК-3.2.1; ПСК-3.2.2; ПСК-3.2.3; ПСК-3.2.4; ПСК-3.2.5; ПСК-3.2.6; ПСК-3.2.7; ПСК-3.3.1; ПСК-3.3.2; ПСК-3.3.3; ПСК-3.3.4; ПСК-3.3.5; ПСК-3.4.1; ПСК-3.4.2; ПСК-3.4.3; ПСК-3.4.4; ПСК-3.4.5; ПСК-3.4.6; ПСК-3.4.7; ПСК-3.4.8; ПСК-3.4.9; ПСК-3.4.10; ПСК-3.4.11; ПСК-3.4.12	Демонстрируется сформированность компетенций и возможность реализовывать их в профессиональной деятельности инженера путей сообщения; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагается ответ, без ошибок; ответ не требует дополнительных вопросов; речь хорошая, владение профессиональной терминологией свободное; не замечены затруднения с ответом при видоизменении задания.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Демонстрируется сформированность компетенций и возможность реализовывать их в профессиональной деятельности инженера путей сообщения без существенных ошибок; владение профессиональной терминологией на достаточном уровне; грамотно, логично и по существу излагается ответ, не допускается существенных ошибок и неточностей в ответе на вопросы, но изложение недостаточно систематизировано и последовательно.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Замечено понимание только основного программного материла, без понимания отдельных особенностей, деталей, допускаются неточности, нарушается последовательность в изложении программного материала, материал не систематизирован, недостаточно правильно сформулирован, речь в основном грамотная, но бедная; владение минимально достаточном уровнем компетенций.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Не знание значительной части программного материала, допускаются существенные грубые ошибки; основное содержание материала не раскрыто; владение профессиональной терминологией слабое. Оценка неудовлетворительно выставляется, если студент отказался отвечать, хотя бы на один из вопросов билета.	2 (неудовл.)

Шкала оценивания.

Решение об оценке знаний студента принимается государственной экзаменационной комиссией открытым голосованием простым большинством членов комиссии, участвующих в заседании, в случае равного количества голосов решение принимает председатель ГЭК.

Если члены ГЭК считают, что хотя бы одна из компетенций, закрепленных за государственным экзаменом в ГИА, сформирована ниже порогового уровня, результат государственного экзамена в целом оценивается на «неудовлетворительно».

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за государственным экзаменом в ГИА, соответствует пороговому уровню, результат государственного экзамена в целом оценивается на «удовлетворительно».

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за государственным экзаменом в ГИА, соответствует продвинутому уровню, результат государственного экзамена в целом оценивается на «хорошо».

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует эталонному уровню, результат государственного экзамена в целом оценивается на «отлично».

4.6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене

Итоговая оценка по результатам государственного экзамена складывается из оценок:

- за ответы на вопросы экзаменационного билета;
- ответов на вопросы членов ГЭК.

Таблица 6

Компоненты, подлежащие оцениванию	Оцениваемые компетенции	Лица, оценивающие сформированность компетенций
Ответы на вопросы экзаменационного билета	УК-3.1; УК-5.3; ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-4.1; ОПК-4.3; ОПК-4.5; ОПК-4.7; ОПК-4.8; ОПК-5.1; ОПК-9.1; ОПК-10.1; ПК-1.1; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.4; ПК-5.5; ПСК-3.1.1; ПСК-3.1.2; ПСК-3.1.3; ПСК-3.1.4; ПСК-3.1.5; ПСК-3.2.1; ПСК-3.2.2; ПСК-3.2.3; ПСК-3.2.4; ПСК-3.2.5; ПСК-3.2.6; ПСК-3.2.7; ПСК-3.3.1; ПСК-3.3.2; ПСК-3.3.3; ПСК-3.3.4; ПСК-3.3.5; ПСК-3.4.1; ПСК-3.4.2; ПСК-3.4.3; ПСК-3.4.4; ПСК-3.4.5; ПСК-3.4.6; ПСК-3.4.7; ПСК-3.4.8; ПСК-3.4.9; ПСК-	Члены ГЭК

	3.4.10; ПСК-3.4.11; ПСК-3.4.12	
Ответы на вопросы членов ГЭК	УК-3.1; УК-5.3; ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-4.1; ОПК-4.3; ОПК-4.5; ОПК-4.7; ОПК-4.8; ОПК-5.1; ОПК-9.1; ОПК-10.1; ПК-1.1; ПК-2.1; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.4; ПК-5.5; ПСК-3.1.1; ПСК-3.1.2; ПСК-3.1.3; ПСК-3.1.4; ПСК-3.1.5; ПСК-3.2.1; ПСК-3.2.2; ПСК-3.2.3; ПСК-3.2.4; ПСК-3.2.5; ПСК-3.2.6; ПСК-3.2.7; ПСК-3.3.1; ПСК-3.3.2; ПСК-3.3.3; ПСК-3.3.4; ПСК-3.3.5; ПСК-3.4.1; ПСК-3.4.2; ПСК-3.4.3; ПСК-3.4.4; ПСК-3.4.5; ПСК-3.4.6; ПСК-3.4.7; ПСК-3.4.8; ПСК-3.4.9; ПСК-3.4.10; ПСК-3.4.11; ПСК-3.4.12	Члены ГЭК

Результаты оценивания компетенций в порядке государственного экзамена приведены в таблице 2 и 3. Шкала и критерии оценивания компетенций представлены в таблице 5.

Кроме того, в качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания на государственном экзамене, используются положения:

ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки»;

ПЛ 2.3.22–2018 «О формировании фонда оценочных материалов».

4.7 Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

Полидисциплинарный государственный экзамен это один из завершающих этапов подготовки специалиста, механизм выявления и оценки результатов формирования компетенций и установления соответствия уровня подготовки выпускников требованиям

ФГОС ВО по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» специализация «Мосты».

В период подготовки к государственному экзамену обучающиеся актуализируют пройденный материал, обращаются к учебным, учебно-методическим источникам, закрепляют полученные знания. Подготовка студента к государственному экзамену включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам разделам и темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию.

При подготовке к государственному экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, основную и дополнительную литературу и материалы интернет ресурсов (п.4.4 настоящей программы ГИА).

Государственный экзамен проводится в устном виде по билетам, формулировка вопросов которых совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов государственного экзамена (см. п.4.3 настоящей программы ГИА), доведенного до сведения студентов не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации (в соответствии с Положением ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

Перед полидисциплинарным государственным экзаменом для студентов проводятся предэкзаменационные консультации, по вопросам, разделам и темам, включенным в программу государственного экзамена, которые вызывают затруднение.

Обучающимся целесообразно составить план подготовки к государственному экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов.

Во время государственной аттестации члены государственной экзаменационной комиссии могут задать дополнительные вопросы, к которым студент так же должен быть готов. Дополнительные вопросы задаются членами государственной комиссии в рамках билета, в развитии темы и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются, чтобы либо конкретизировать мысли студента, либо чтобы студент подкрепил те или иные теоретические положения практическими примерами, либо привлек знания смежных учебных дисциплин.

5. Выпускная квалификационная работа

5.1 Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите выпускной квалификационной работы

Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите выпускной квалификационной работы - единые по университету, закреплены в стандарте университета СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки».

5.2 Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии

Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии - единые по университету, закреплены в Положении ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

5.3 Примерный перечень тем ВКР

Примерный перечень тем для видов профессиональной деятельности (производственно-технологической, научно-исследовательской):

Производственно-технологическая деятельность

1. Разработка технологических процессов строительства мостов.
2. Разработка технологических процессов строительства транспортных тоннелей.
3. Разработка технологических процессов ремонта, реконструкции мостов.
4. Разработка технологических процессов реконструкции транспортных тоннелей.
5. Разработка технологических процессов строительства путепроводов.
6. Разработка технологических процессов реконструкции путепроводов.
7. Организация и осуществление технического надзора за ходом строительства мостов.
8. Организация и осуществление технического надзора за ходом строительства тоннелей.
9. Организация и осуществление технического надзора за ходом строительства путепроводов.

10. Организация и осуществление технического надзора за ходом строительства эстакад.

11. Организация диагностики и мониторинга мостов.

12. Организация диагностики и мониторинга тоннелей.

13. Организация диагностики и мониторинга путепровода.

Научно-исследовательская деятельность

14. Совершенствование существующих конструкций мостов и анализ эффективности их работы.

15. Совершенствование существующих конструкций транспортных тоннелей и анализ эффективности их работы.

16. Совершенствование существующих конструкций путепроводов и анализ эффективности их работы.

17. Определение грузоподъемности мостов, несущей способности конструкции мостов.

18. Определение грузоподъемности мостов.

19. Определение несущей способности конструкции мостов.

20. Разработка мероприятий по повышению уровня надежности транспортных тоннелей.

21. Разработка мероприятий по повышению уровня надежности мостов.

22. Разработка мероприятий по повышению уровня надежности путепроводов.

5.4 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Члены комиссии оценивают выступление и ответы на вопросы защищающегося по стобальной шкале по показателям (каждый показатель максимум 10 баллов):

- Актуальность и обоснование выбора темы.
- Степень завершенности работы.
- Обоснованность полученных результатов и выводов.
- Теоретическая и практическая значимость работы.
- Применение новых технологий.

– Качество доклада (композиция, полнота представления работы, убежденность автора).

– Качество оформления ВКР и демонстрационных материалов.

– Культура речи, манера общения.

– Умение использовать наглядные пособия, способность заинтересовать аудиторию.

– Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы.

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", в соответствии с критериями оценивания. Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Критерии выставления оценок по количеству набранных баллов на защите ВКР:

86-100 баллов – «*Отлично*» - представленные на защиту графический и письменный (текстовой) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки специалиста. Защита проведена выпускником грамотно с четким изложением содержания квалификационной работы и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии даны в полном объеме. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с оценкой не ниже «хорошо». Компетенции сформированы на эталонном уровне в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 5.

76-85 баллов – «*Хорошо*» - представленные на защиту графический и письменный (текстовой) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения от существующих требований. Защита проведена грамотно с достаточным обоснованием самостоятельности разработки, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания квалификационной работы. Ответы на некоторые вопросы членов экзаменационной комиссии даны не в полном объеме. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с оценкой не ниже «хорошо». Формирование компетенций достигает продвинутого уровня в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 5.

61-75 баллов – «*Удовлетворительно*» - представленные на защиту графический и письменный (текстовой) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место отступления от существующих требований. Защита проведена выпускником с недочетами в изложении содержания квалификационной работы и в обосновании самостоятельности ее выполнения. На отдельные вопросы членов экзаменационной комиссии ответы не даны. В процессе защиты показана достаточная подготовка к профессиональной деятельности, но при защите квалификационной работы отмечены отдельные отступления от требований, предъявляемых к уровню подготовки выпускника университета. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с оценкой не ниже «удовлетворительно». Освоен пороговый уровень формирования компетенций в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 5.

0-60 баллов – «*Неудовлетворительно*» - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, имеют место нарушения существующих требований. Защита проведена выпускником на низком уровне и ограниченным изложением содержания работы и неубедительным обоснованием самостоятельности ее выполнения. На большую часть вопросов, заданных членами экзаменационной комиссии, ответов не последовало. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка. В отзыве руководителя и во внешней рецензии имеются существенные замечания. Сформированный уровень компетенций недостаточен для получения положительной оценки по результатам оценивания компетенции, представленных в таблице 5.

По завершении защиты ВКР экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает степень соответствия работы обязательным нормативным документам и существующим требованиям, уровень доклада и характер ответов каждого защищающегося, анализирует поставленные каждым членом комиссии оценки и определяет каждому студенту итоговую оценку по защите ВКР. Принцип определения итоговой оценки по защите ВКР аналогичен определению итоговой оценки за государственный экзамен. Результаты защиты ВКР доводятся до студента сразу после закрытого заседания государственной экзаменационной комиссии.

Описание критериев оценивания компетенций, демонстрируемых с помощью ВКР, а также шкалы оценивания сформированности компетенций (таблица 7).

Таблица 7

Критерии оценивания компетенций (защита ВКР)

Коды оцениваемых компетенции	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-5.4; УК-5.5; УК-5.6; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-7.1; УК-7.2; УК-8.1; УК-8.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-1.7; ОПК-1.8; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-3.4; ОПК-3.5; ОПК-3.6; ОПК-3.7; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-4.4; ОПК-4.5; ОПК-4.6; ОПК-4.7; ОПК-4.8; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3; ОПК-9.1;	Демонстрируется точное и полное понимание и умение применять понятийно-категориальный аппарат в профессиональной деятельности, научное аргументирование и защита своей точки зрения, опираясь на теоретические знания, практические навыки и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции; демонстрируется уверенное публичное выступление в соответствии с целями, задачами ВКР и условиями общения на защите; полное соблюдение этических норм поведения на защите ВКР. В процессе защиты ВКР отсутствуют неточности и затруднения при ответах на вопросы комиссии.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Демонстрируется понимание и умение применять понятийно-категорийный аппарат в профессиональной деятельности, частичное аргументирование и защита своей точки зрения, опираясь на основные теоретические знания, практические навыки и сформированные и профессиональные компетенции; демонстрируется публичное выступление в соответствии с целями, задачами ВКР и условиями общения на защите, полное соблюдение этических норм поведения на защите ВКР. В процессе защиты ВКР в ответах на вопросы комиссии отсутствуют существенные неточности	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Частично демонстрируется понимание и умение применять понятийно-категориальный аппарат в профессиональной деятельности, демонстрируется недостаточное аргументирование и защита своей точки зрения, частично опирающаяся на основные теоретические знания, практические навыки, сформированные общекультурные и профессиональные компетенции. Демонстрируется не уверенное публичное выступление в соответствии с целями, задачами ВКР и условиями общения на защите; полное соблюдение этических норм поведения на защите ВКР. В процессе защиты ВКР присутствуют существенные неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушена логическая последовательность в изложении содержания ВКР,	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)

ОПК-9.2; ОПК-10.1; ОПК-10.2; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-1.5; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4; ПК-5.5; ПСК-3.1.1; ПСК-3.1.2; ПСК-3.1.3; ПСК-3.1.4; ПСК-3.1.5; ПСК-3.2.1; ПСК-3.2.2; ПСК-3.2.3; ПСК-3.2.4; ПСК-3.2.5; ПСК-3.2.6; ПСК-3.2.7; ПСК-3.3.1; ПСК-3.3.2; ПСК-3.3.3; ПСК-3.3.4; ПСК-3.3.5; ПСК-3.4.1; ПСК-3.4.2; ПСК-3.4.3; ПСК-3.4.4; ПСК-3.4.5; ПСК-3.4.6; ПСК-3.4.7; ПСК-3.4.8; ПСК-3.4.9; ПСК-3.4.10; ПСК-3.4.11; ПСК-3.4.12	испытываются затруднения при ответах на вопросы комиссии.	
	Не продемонстрирована значительная часть знаний, умений и навыков, допускаются существенные неточности, отсутствует логика в изложении содержания ВКР, не справляется с поставленными вопросами комиссии	2 (неудовл.)

Шкала оценивания сформированности компетенций:

Если члены ГЭК считают, что хотя бы одна из компетенций, закрепленных за ГИА, сформирована ниже порогового уровня, работа в целом оценивается на «неудовлетворительно»;

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует пороговому уровню, работа в целом оценивается на «удовлетворительно»;

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует продвинутому уровню, работа в целом оценивается на «хорошо»;

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует эталонному уровню, работа в целом оценивается на «отлично».

5.5 Перечень источников литературы при выполнении выпускной квалификационной работы

Перечень источников литературы, которую необходимо использовать при выполнении выпускной квалификационной работы по выбранной теме:

Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
1	Волков Б. А.	Оценка экономической эффективности инвестиций и инноваций на железнодорожном транспорте: учебное пособие для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2009	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe https://e.lanbook.com/book/58942

2	Симионов Ю. Ф.	Экономика строительства: учебник для студентов вузов	Ростов н/Д: Феникс, 2009	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe https://e.lanbook.com/book/99647
3	Баздникин А. С.	Цены и ценообразование: учебное пособие для бакалавров, для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Финансы и кредит", "Бухгалтерский учет, анализ и аудит"	Москва: Юрайт, 2012	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=KN&P21DBN=KN&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BD,%20%D0%90.%20%D0%A1.
4		Градостроительный кодекс Российской Федерации	Москва: ОМЕГА-Л, 2012	
5	Герасимов Б. И., Воронкова О. В.	Цены и ценообразование: рек.метод. советом Учеб.- метод. центра по профес. образованию Департамента образования г. Москвы в качестве учебного пособия для студентов образовательных учреждений среднего профес. образования	Москва: Форум, 2011	. .http://www.ocenchik.ru/ http://www.grandsmeta.ru/ http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=KN&P21DBN=KN&S21STN

				=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B2,%20%D0%91.%20%D0%98.
6		Земельный кодекс Российской Федерации: по состоянию на 25 января 2013 г. с учетом изменений, внесенных Федеральным законом от 30 декабря 2012 г. № 318-ФЗ	Москва: Проспект, 2013	http://www.consultant.ru/ http://www.garant.ru/
7	Елизаров С. В.	Строительная механика в статических и динамических расчетах транспортных сооружений: монография	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2011	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=35784
8	Богданов Г. И., Владимирский С. Р., Козьмин Ю. Г., Кондратов В. В., Козьмин Ю. Г.	Проектирование мостов и труб. Металлические мосты.: учебник для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2005	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59224
9	Саламахин П. М., Маковский Л. В., Попов В. И., Васильев А. И., Саламахин П. М.	Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебник	Москва: Академия, 2007	https://e.lanbook.com/book/35853

10	Бычковский Н. Н., Бычковский С. Н., Пименов С. И.	Вантовые мосты: [монография]	Саратов: Саратовский гос. техн. ун-т, 2007	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe
11	Бобриков В. Б.	Строительные работы и машины в мосто- и тоннелестроении: в 2- ч.	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2008	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=LAN&P21DBN=LAN&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%91%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2,%20%D0%92.%20%D0%91. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55400
12	Фролов Ю. С., Гурский В. А., Молчанов В. С., Фролов Ю. С.	Содержание и реконструкция тоннелей: учебник для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2011	..http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=LAN&P21DBN=LAN&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%A4%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2,%20%D0%AE.%20%D0%A1. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4194

13	Прокудин И. В., Грачев И. А., Колос А. Ф., Прокудин И. В.	Организация строительства железных дорог: рекомендовано Экспертным советом по рецензированию Московского гос. ун-та путей сообщения, уполномоченным приказом Минобрнауки России от 15 января 2007 г. № 10, к использованию в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности 271501.65 "Стр-во ж. д., мостов и трансп. тоннелей" ВПО. Регистрационный номер рецензии 539 от 12 ноября 2012 г. базового учреждения ФГАУ "Федеральный ин-т развития образования"	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2013	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=35815
14	Сирина Н. Ф.	Основы научных исследований: курс лекций по дисциплине «Основы научных исследований»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=KN&P21DBN=KN&Z21ID=&Image_file_name=umm%5Cumm_8145.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1

15	Мельников В. П.	Безопасность жизнедеятельности: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2017	http://znanium.com/go.php?id=525412 92617
16	Занько Н. Г., Малаян К. Р., Русак О. Н.	Безопасность жизнедеятельности: учеб.	Москва: Лань, 2017	92617

Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
1	Хайкин Г.М., Лейбман А.Е., Мазурин Л.И., Митин М.Ф., Хайкин Г.М	Сметное дело в строительстве: Учеб. пособие	Москва: Стройиздат, 1991
2	Чайкин Б.И., Дубровский В.Ж.	Экономика предприятия: учебник для вузов	Екатеринбург: УрГЭУ, 2002
3	Елизаров С.В., Бенин А.В., Петров В.А., Тананайко О.Д.	Статические и динамические расчеты транспортных и энергетических сооружений на базе программного комплекса COSMOS	М: монография –СПб.: "Иван Федоров", 2004
4	Белов И.В., Галабурда В.Г., Данилин В.Ф., Белов И.В.	Экономика железнодорожного транспорта: Учебник для вузов	Москва: Транспорт, 1989
5	Степанов И.С.	Экономика строительства: Учеб. для вузов, обучающихся по спец. "Экономика и управление на предприятиях (строительство)"	Москва: Юрайт, 2004
6	Уздин А. М., Елизаров С. В., Белаш Т. А.	Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений: допущено	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д.

		Федеральным агентством ж.-д. трансп. в качестве учебного пособия для студентов вузов ж.- д. трансп.	трансп., 2012
7	Саламахин П.М.	Мосты и сооружения на дорогах: Учебник	Москва: Транспорт, 1991
8	Крыльцов Е.И., Богданов Н.Н., Петропавловский А.А.	Вантовые мосты	Москва: Транспорт, 1985
9	Копыленко В.А., Цыпин В.Ш.	Изыскания и проектирование мостовых переходов и тоннельных пересечений на железных дорогах Учебник для вузов ж. д. тр-та	Москва, 1999
10	Ротенбург И.С., Вольнов В.С., Поляков М.П.	Мостовые переходы: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Мосты и тоннели"	Москва: Высшая школа, 1977
11	Саламахин П. М.	Проектирование мостовых и строительных конструкций: учебное пособие для вузов	Москва: Кнорус, 2011
12	Пестряков А. Н.	Изыскания и проектирование мостовых переходов: методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Изыскание и проектирование мостовых переходов" для студентов специальности 291100 - "Мосты и транспортные тоннели" дневной формы обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2012
13	Колоколов Н.М., Вейнблат Б.М.	Строительство мостов: Учеб. для вузов	Москва: Транспорт, 1984
14	Томилин И. П., Новиков Г. И.	Краны типа ЕДК. Устройство и эксплуатация: учеб. пособие	Москва: УМК МПС, 2000
15	Вейнблат Б. М., Елинсон И. И., Каменцев В. П.	Краны для строительства мостов: справочник	Москва: Транспорт, 1988
16	Усольцев В.С.	Расчеты вспомогательных сооружений и обустройств для строительства мостов: Учебное пособие	Новосибирск: НИИЖТ, 1990
17	Бобриков Б.В., Русаков И.М., Царьков А.А.	Строительство мостов: Учебник для вузов по спец. "Мосты и тоннели"	Москва: Транспорт, 1987

18	Осипов В.О.	Содержание и реконструкция мостов: Учеб. для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Транспорт, 1986
19		Утв. 30.11.86 Руководство по определению грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов: нормативно-технический материал	Москва: Транспорт, 1989
20		Утв. 02.08.85 Руководство по определению грузоподъемности металлических пролетных строений железнодорожных мостов: нормативно-технический материал	Москва: Транспорт, 1987
21		МПС РФ. Главное управление пути Руководство по определению грузоподъемности опор железнодорожных мостов: производственно-практическое издание	Москва: Транспорт, 1995
22	Меркин В.Е., Власов С.Н., Макаров О.Н.	Справочник инженера-тоннельщика	Москва: Транспорт, 1993
23	Голицынский Д.М., Фролов Ю.С., Кулагин Н.И.	Строительство тоннелей и метрополитенов: Учебник для техникумов трансп. стр-ва	Москва: Транспорт, 1989
24	Фролов Ю.С.	Конструкции и сооружение станций метрополитена: Учеб.пособие	Л., 1984
25	Осипов В.О.	Содержание и реконструкция мостов: Учеб.для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Транспорт, 1986
26		Утв. 30.11.86 Руководство по определению грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов: нормативно-технический материал	Москва: Транспорт, 1989
27		Утв. 02.08.85 Руководство по определению грузоподъемности металлических пролетных строений железнодорожных мостов: нормативно-технический материал	Москва: Транспорт, 1987
28		МПС РФ. Главное управление пути Руководство по определению грузоподъемности опор железнодорожных мостов: производственно-практическое	Москва: Транспорт, 1995

		издание	
29		Строительство мостов. Организация, планирование и управление: Учеб.для вузов	Москва: Транспорт, 1983
30	Владимирский С.Р., Еремеев Г.М., Миленин В.А., Смирнов В.Н.	Организация, планирование и управление в мосто- и тоннелестроении: Учеб.для вузов ж.-д. тр-та	Москва: Маршрут, 2002
31	Смирнов В.Н., Ярохно В.И.	Разработка проекта организации строительного моста: Учеб. пособие	СПб., 1993
32	Саламахин П.М.	Мосты и сооружения на дорогах: Учебник – Москва	Транспорт, 1991
33	Меркин В.Е., Власов С.Н., Макаров О.Н.	Справочник инженера-тоннельщика	Москва: Транспорт, 1993
34	Храпов В.Г., Демешко Е.А., Наумов С.Н., Храпов В.Г.	Тоннели и метрополитены: Учеб.для вузов	Москва: Транспорт, 1989
35	Туренский Н. Г., Ледяев А.П., Туренский Н. Г.	Строительство тоннелей и метрополитенов. Организация, планирование, управление: учеб.для вузов–	Москва: Транспорт, 1992
36	Черкасов И.И., Храпов В.Г.	Исследование тоннельных конструкций и способов их сооружения: сборник научных трудов	М., 1977
37	Голицинский Д.М.	Конструкции и технологии работ по сооружению тоннелей в условиях интенсификации подземного строительства: сборник научных трудов	Л., 1989
38	Ледяев А.П., Кейзик Л.М.	Разработка экономических вопросов при проектировании тоннелей: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности "Тоннели и метрополитены"	Л., 1982

Интернет-ресурсы

http://elibrary.ru/ Научная электронная библиотека

http://scipeople.ru/ Научная сеть

http://rzd.ru Официальный сайт ОАО «РЖД»

http://www.roszeldor.ru/ Официальный сайт ФАЖТ

http://www.zdt-magazine.ru – официальный сайт журнала «Железнодорожный транспорт»

http://www.lokom.ru – официальный сайт журнала «Локомотив»

http://www.transinfo.ru – официальный сайт издательства «ТРАНСИНФО»

http://www.bb.usurt.ru/ Электронная среда поддержки учебного процесса студентов УрГУПС

Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

http://www.ocenchik.ru/ Информационная справочная система

http://www.BridgeArt.ru Информационная справочная система

http://www.vseomostah.ru Информационная справочная система

http://www.dwg.ru Информационная справочная система

http://www.rugost.com.ru Информационная справочная система

Справочно-правовая система КонсультантПлюс

5.6 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы

Итоговая оценка за выполнение и защиту ВКР складывается из оценок сформированности компетенций, продемонстрированных выпускником при выполнении и защите ВКР:

- текста ВКР;
- доклада на защите и презентация работы;
- ответов на вопросы членов ГЭК.

Таблица 8

Результаты освоения ОП ВО (ВКР)

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
Универсальные компетенции			
УК-1	Текст ВКР	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации УК-1.2 Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи УК-1.3 Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач УК-1.4 Владеет навыками программирования разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
УК-2	Текст ВКР	УК-2.1 Владеет современными теоретическими и методическими подходами макро и микроэкономики УК-2.2 Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения УК-2.3 Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения УК-2.4 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами УК-2.5 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
УК-3	Текст ВКР	УК-3.1 Знает основные концепции управления человеческими ресурсами в различных организационных структурах УК-3.2 Применяет социально-психологические методы при построении эффективной системы управления персоналом УК-3.3 Знает принципы и методы командообразования	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
УК-4	Текст ВКР	УК-4.1 Использует фонетические, графические, лексические, грамматические и стилистические ресурсы иностранного языка для обеспечения академического взаимодействия в устной и письменной формах УК-4.2 Владеет профессиональной лексикой и	Научный руководитель, рецензент

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
	Ответы на вопросы членов ГЭК	базовой грамматикой для обеспечения профессионального взаимодействия в устной и письменной формах УК-4.3 Владеет фонетическими, графическими, стилистическими ресурсами русского языка для обеспечения академического взаимодействия в устной и письменной формах	Члены ГЭК
УК-5	Текст ВКР	УК-5.1 Демонстрирует знания основных этапов исторического развития общества УК-5.2 Учитывает культурно-историческое наследие в процессе межкультурного взаимодействия, анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем УК-5.3 Демонстрирует знания основных этапов развития транспорта России в контексте мирового исторического развития УК-5.4 Использует историческое наследие и традиции транспортной отрасли в процессе социокультурного и профессионального общении УК-5.5 Имеет навыки философского подхода к анализу разнообразных форм культуры в процессе межкультурного взаимодействия УК-5.6 Знает основные направления, школы и этапы развития философии, основные проблемы философии и способы их решения	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
УК-6	Текст ВКР	УК-6.1 Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК	УК-6.2 Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей УК-6.3 Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты,	Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
		обеспечивает устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности УК-6.4 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами	
УК-7	Текст ВКР	УК-7.1 Использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни с целью успешной социальной и профессиональной деятельности УК-7.2 Выбирает здоровьесберегающие технологии с учетом физиологических особенностей организма для поддержания здорового образа жизни	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
УК-8	Текст ВКР	УК-8.1 Идентифицирует опасные и вредные факторы и анализирует их влияние, владеет методами и средствами обеспечения безопасной жизнедеятельности УК-8.2 Планирует и организует мероприятия в условиях возможных и реализованных чрезвычайных ситуаций	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1	Текст ВКР	ОПК-1.1 Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты ОПК-1.3 Знает основные понятия и законы химии, способен объяснять сущность химических явлений и процессов ОПК-1.4 Знает основы высшей математики, способен представить математическое описание	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
		процессов, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач ОПК-1.5 Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях ОПК-1.6 Использует методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности ОПК-1.7 Способен выполнить мониторинг, прогнозирование и оценку экологической безопасности действующих, вновь строящихся и реконструируемых объектов железнодорожного транспорта ОПК-1.8 Применяет для решения экологических проблем инженерные методы и современные научные знания о проектах и конструкциях технических устройств, предусматривающих сохранение экологического равновесия и обеспечивающих безопасность жизнедеятельности	
ОПК-2	Текст ВКР	ОПК-2.1 Применяет основные методы представления и алгоритмы обработки данных, использует цифровые технологии для решения профессиональных задач	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК	ОПК-2.2 Имеет навыки по информационному обслуживанию и обработке данных в области производственной деятельности ОПК-2.3 Применяет при решении профессиональных задач основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации	Члены ГЭК
ОПК-3	Текст ВКР	ОПК-3.1 Применяет организационные и методические основы метрологического обеспечения при выработке требований по обеспечению безопасности движения поездов и	Научный руководитель, рецензент

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
	Ответы на вопросы членов ГЭК	выполнении работ по техническому регулированию на транспорте ОПК-3.2 Выбирает формы и схемы сертификации продукции (услуг) и процессов, решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии ОПК-3.3 Применяет знание теоретических основ, опыта производства и эксплуатации железнодорожного транспорта для анализа работы железных дорог ОПК-3.4 Применяет нормативные правовые документы для обеспечения бесперебойной работы железных дорог и безопасности движения ОПК-3.5 Владеет навыками формирования программ развития транспорта на среднесрочный и долгосрочный периоды ОПК-3.6 Владеет навыками формирования программ развития транспорта на среднесрочный и долгосрочный периоды ОПК-3.7 Применяет нормативную правовую базу в области профессиональной деятельности для принятия решений, анализа и оценки результатов социально-правовых отношений	Члены ГЭК
ОПК-4	Текст ВКР	ОПК-4.1 Владеет навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов и сооружений ОПК-4.2 Применяет системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения для проектирования транспортных объектов ОПК-4.3 Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
		кинематические схемы механических систем ОПК-4.4 Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов ОПК-4.5 Использует методы расчета надежности систем при проектировании транспортных объектов ОПК-4.6 Применяет показатели надежности при формировании технических заданий и разработке технической документации ОПК-4.7 Знает типовые методы анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при различных видах нагружения, умеет выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и механизмов при различных видах нагружения ОПК-4.8 Знает основные виды механизмов, умеет анализировать кинематические схемы механизмов машин и обоснованно выбирать параметры их приводов	
ОПК-5	Текст ВКР	ОПК-5.1 Знает инструкции, технологические карты, техническую документацию в области техники и технологии работы транспортных систем и сетей, организацию работы подразделений и линейных предприятий железнодорожного транспорта ОПК-5.2 Умеет разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы, осуществлять контроль соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей ОПК-5.3 Имеет навыки контроля и надзора технологических процессов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
ОПК-6	Текст ВКР	ОПК-6.1 Использует знание национальной политики Российской Федерации в области транспортной безопасности при оценке состояния безопасности транспортных объектов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК	ОПК-6.2 Разрабатывает мероприятия по повышению уровня транспортной безопасности и эффективности использования материально-технических, топливно-энергетических, финансовых ресурсов ОПК-6.3 Соблюдает требования охраны труда и технику безопасности при организации и проведении работ ОПК-6.4 Планирует и организует мероприятия с учетом требований по обеспечению безопасности движения поездов	Члены ГЭК
ОПК-7	Текст ВКР	ОПК-7.1 Оценивает экономическую эффективность управленческих решений и определяет основные факторы внешней и внутренней среды, оказывающие влияние на состояние и перспективы развития организаций	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК	ОПК-7.2 Разрабатывает программы развития материально-технической базы, внедрения новой техники на основе рационального и эффективного использования технических и материальных ресурсов, применяя инструменты бережливого производства ОПК-7.3 Анализирует и оценивает состояние доступной среды на объектах транспорта для безбарьерного обслуживания пассажиров из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ОПК-7.4 Разрабатывает программы создания доступной среды на объектах транспорта для безбарьерного обслуживания пассажиров из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
ОПК-8	Текст ВКР	ОПК-8.1 Знает основы трудового законодательства и принципы организации работы по подготовке, переподготовке, повышению квалификации и воспитанию кадров. Владеет навыками кадрового делопроизводства и договорной работы ОПК-8.2 Применяет нормативно-правовую базу при заключении трудовых договоров и дополнительных соглашений к трудовым договорам ОПК-8.3 Разрабатывает программы подготовки, переподготовки, повышения квалификации работников организации	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-9	Текст ВКР	ОПК-9.1 Знает виды оплаты труда, основы материального и нематериального стимулирования работников для повышения производительности труда ОПК-9.2 Имеет навыки трудовой мотивации сотрудников, реализации различных социальных программ, проведения корпоративных мероприятий	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-10	Текст ВКР	ОПК-10.1 Знает основные направления научно-исследовательской деятельности в эксплуатации объектов транспорта; принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач в профессиональной деятельности ОПК-10.2 Владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области проведения поиска и отбора информации, математического и имитационного моделирования транспортных объектов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
Профессиональные компетенции проектно-изыскательская и проектно-конструкторская деятельность			

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
ПК-1	Текст ВКР	ПК-1.1 Знает особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад и тоннелей ПК-1.2 Умеет запроектировать план и профиль железнодорожного пути и мостового перехода ПК-1.3 Владеет методами работы с геодезическим оборудованием при проектировании плана и профиля на месте строительства железнодорожного пути и мостового перехода ПК-1.4 Способен проводить гидрометрическое обследование местности и оформлять результаты согласно нормативной документации ПК-1.5 Способен проводить инженерно-геологические работы на местности и оформлять результаты согласно нормативной документации	Научный руководитель, рецензент
ПК-2	Ответы на вопросы членов ГЭК	ПК-2.1 Знает теорию расчета сооружений ПК-2.2 Умеет использовать современное программное обеспечение для расчетов и разрабатывать его ПК-2.3 Владеет методами расчёта и проектирования транспортных путей и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств ПК-2.4 Умеет выполнять математическое моделирование объектов и процессов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Члены ГЭК
производственно-технологическая деятельность			
ПК-3	Текст ВКР	ПК-3.1 Знает конструкции железнодорожного пути, мостов, труб, путепроводов, эстакад, тоннелей, зданий и сооружений	Научный руководитель, рецензент

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
	Ответы на вопросы членов ГЭК	ПК-3.2 Знает экономические основы строительства, содержания и реконструкции железнодорожного пути и искусственных сооружений; нормативную документацию по техническому обслуживанию железнодорожного пути и искусственных сооружений ПК-3.3 Выполняет технико-экономическое сравнение вариантов конструкции транспортных сооружений, а также вариантов реконструкции, усиления или замены конструкций ПК-3.4 Владеет современным программным обеспечением для выполнения экономических расчётов	Члены ГЭК
научно-исследовательская деятельность			
ПК-4	Текст ВКР	ПК-4.1 Знает современные достижения науки, методы исследований ПК-4.2 Умеет формулировать нормативные положения на основе результатов исследований ПК-4.3 Владеет методологией анализа нормативных документов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
организационно-управленческая деятельность			
ПК-5	Текст ВКР	ПК-5.1 Знает организационно-технологические схемы в железнодорожном строительстве и путевом хозяйстве; технику и технологии строительства, содержание и реконструкцию транспортных сооружений, включая железнодорожный путь, организацию работ ПК-5.2 Умеет разрабатывать организационно-технологические схемы и проекты на сооружение, содержание и реконструкцию транспортных сооружений ПК-5.3 Владеет приёмами выполнения различных технологических операций в железнодорожном строительстве, содержании и реконструкции транспортных сооружений ПК-5.4 Знает основные положения по организации и управлению строительством объектов железнодорожной инфраструктуры;	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
		состав проекта организации строительства железной дороги в целом и отдельных объектов, в том числе уникальных ПК-5.5 Знает и владеет способами и методами планирования строительного производства, навыками разработки планов (сетевых, объектовых, календарных) строительного производства	
Профессионально-специализированные компетенции			
ПСК-3.1	Текст ВКР	ПСК-3.1.1 Умеет выбирать оптимальные варианты решений в нестандартных ситуациях, возникающих при ремонте и текущем содержании искусственных сооружений (кроме тоннелей) и определять оптимальные способы выполнения сопутствующих работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта ПСК-3.1.2 Умеет визуально и инструментально оценивать качество выполняемых работ по ремонту и текущему содержанию искусственных сооружений (кроме тоннелей) ПСК-3.1.3 Знает порядок ведения документации по выполнению работ по ремонту и текущему содержанию искусственных сооружений ПСК-3.1.4 Знает процесс проектирования объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации ПСК-3.1.5 Умеет выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПСК-3.2	Текст ВКР	ПСК-3.2.1 Умеет определять цели, методы и затраты для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности и определять значимые свойства и этапы хода проектирования объектов градостроительной деятельности и их результатов	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
		ПСК-3.2.2 Умеет принимать решения при организации оперативной работы по техническому обслуживанию, ремонту сооружений и устройств инфраструктуры железнодорожного транспорта и текущему содержанию полигона железной дороги ПСК-3.2.3 Умеет организовывать и проводить работу по авторскому надзору за строительством объектов ПСК-3.2.4 Умеет организовывать и координировать работы по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности ПСК-3.2.5 Умеет принимать самостоятельные решения по комплектованию групп исполнителей и организации их работы для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности ПСК-3.2.6 Знает факторы, влияющие на повышение производительности и эффективности труда ПСК-3.2.7 Умеет осуществлять координацию работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации	
ПСК-3.3	Текст ВКР	ПСК-3.3.1 Умеет оценивать свойства и качества объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями ПСК-3.3.2 Знает состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности ПСК-3.3.3 Знает систему требований, особенностей и свойств отдельных помещений, строительных конструкций, элементов в составе объектов и территорий применительно к градостроительной деятельности	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
		ПСК-3.3.4 Умеет устанавливать принципы формирования расчетных схем, методы моделирования и численного анализа, требования к проведению исследований, обследований, испытаний, анализа и экспертной оценки пприменительно к объектам градостроительной деятельности ПСК-3.3.5 Знает системы и методы проектирования, создания (реконструкции, ремонта) и эксплуатации строительных объектов, инженерных систем и сетей, материалов, изделий и конструкций, оборудования и технологических линий	
ПСК-3.4	Текст ВКР	ПСК-3.4.1 Умеет оценивать предпринимательские и производственные риски строительной организации ПСК-3.4.2 Умеет определять возможность применения новых технологий строительного производства и новых форм организации труда ПСК-3.4.3 Умеет анализировать нормативно-техническую документацию, научно-технические и информационные материалы в области строительного производства ПСК-3.4.4 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов регулирующих инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности ПСК-3.4.5 Знает классификацию видов данных и их характеристики в области новых производственных технологий, базовые алгоритмы новых производственных технологий, требования информационной безопасности к различным видам новых производственных технологий ПСК-3.4.6 Владеет терминологией в области новых	Научный руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО ВКР	Лица оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
		производственных технологий ПСК-3.4.7 Умеет анализировать текущие процессы, выделять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации новых производственных технологий ПСК-3.4.8 Знает методологию и принципы использования новых производственных технологий ПСК-3.4.9 Имеет навыки разработки и описания методологии новых производственных технологий ПСК-3.4.10 Знает бизнес-практику в области стандартизации процессов новых производственных технологий, методологию построения ролевой модели в области новых производственных технологий ПСК-3.4.11 Знает методологию новых производственных технологий Компании, методологию обследования новых производственных технологий ПСК-3.4.12 Знает системы стандартизации в области новых производственных технологий; имеет навык стандартизации процессов новых производственных технологий	

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания, используются положения:

ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки»;

ПЛ 2.3.22–2018 «О формировании фонда оценочных материалов».

5 Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации

Для проведения ГИА используются аудитории университета, оборудованные средствами мультимедиа. При выполнении ВКР используется программы Microsoft Office, AutoCAD Autodesk, MIDAS Civil и ПК ЛИРА.

6 Информационные ресурсы, поисковые системы, базы данных

Информационные ресурсы и поисковые системы

http://elibrary.ru/ Научная электронная библиотека

http://scipeople.ru/ Научная сеть

http://rzd.ru Официальный сайт ОАО «РЖД»

http://www.roszeldor.ru/ Официальный сайт ФАЖТ

http://www.zdt-magazine.ru – официальный сайт журнала «Железнодорожный транспорт»

http://www.lokom.ru – официальный сайт журнала «Локомотив»

http://www.transinfo.ru – официальный сайт издательства «ТРАНСИНФО»

http://www.bb.usurt.ru/ Электронная среда поддержки учебного процесса студентов УрГУПС

Информационные справочные системы и профессиональные базы данных

http://www.ocenchik.ru/ Информационная справочная система

http://www.BridgeArt.ru Информационная справочная система

http://www.vseomostah.ru Информационная справочная система

http://www.dwg.ru Информационная справочная система

http://www.rugost.com.ru Информационная справочная система

Справочно-правовая система КонсультантПлюс

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к программе ГИА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

Специализация «Мосты»

Кафедра: _____Мосты и транспортные тоннели_____

(указывается кафедра-разработчик УМКД)

Б3. Государственная итоговая аттестация

(Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом ООП)

Екатеринбург

2019

Паспорт фонда оценочных средств
для государственной итоговой аттестации

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

1 перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;

2 описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;

3 типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;

4 методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы, закреплены в матрице компетенций (Приложение 3.1 к ОП ВО).

Траектория формирования у обучающихся компетенций при освоении образовательной программы приведена в Программе формирования у студентов университета компетенций при освоении ОП ВО (Приложение 3.2 к ОП ВО)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Показателями при оценивании компетенций являются результаты освоения ОП ВО, приведенные в программе государственной итоговой аттестации:

- Таблица 2, 3 Результаты освоения ОП ВО;
- Таблица 4 Результаты освоения ОП ВО, которые проверяются на государственном экзамене;
- Пункт 4.5 Критерии оценивания компетенций, шкала оценивания.

Критерии, а также шкалы оценивания результатов освоения ОП ВО также закреплены в программе ГИА:

- Таблица 5 – Критерии оценивания компетенций, проверяемых на государственном экзамене
- Таблица 7 – Критерии оценивания компетенций (защита ВКР)
- Пункт 5.4 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

3.1 Типовой экзаменационный билет

ФГБОУ ВО УрГУПС Кафедра «Мосты и транспортные тоннели» 2018-2019 уч.г	Экзаменационный билет № 1 государственного экзамена по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», специализация «Мосты»	УТВЕРЖДАЮ: Зав. кафедрой _____ Демидов А.С.
1. Значение мостов для железнодорожного и других видов транспорта. Классификация мостов. Основные требования к мостам: долговечность, экономичность, удобство, в эксплуатации. 2. Виды соединений на заклепках и обычных болтах, их характеристика и расчет. 3. Габариты приближения строений автодорожных тоннелей и железнодорожных тоннелей. 4. Цель содержания и реконструкции. Организации, занимающиеся содержанием ИССО. 5. Конструктивные элементы промежуточных опор и устоев. Назначение основных высотных отметок и размеров оголовка (ригеля) в плане.		

вопросы для подготовки к государственному экзамену приведены в п. 4.3 программы ГИА.

3.2 Типовое задание на ВКР

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Факультет *Строительный* **Кафедра** *«Мосты и транспортные тоннели»*

Специальность *«Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»*

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой

«____» _____ 2018 г.

Задание
на дипломный проект (работу) студенту – дипломнику

Мостовому Алексею Петровичу

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема проекта «Строительство автодорожного неразрезного металлического моста методом циклической продольной надвижки через р. Тобол», утверждена приказом по университету от «13» марта 2018 г. № 516-со

2. Срок сдачи студентом законченного проекта «31» мая 2018 г.

3. Исходные данные к проекту *1) Район строительства; 2) Инженерно-геологические условия; 3) Конструкция пролетного строения моста; 4) Нагрузки;*

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих к разработке вопросов) *1) Краткая физико–географическая характеристика района строительства; 2) Эксплуатационный расчет металлического неразрезного пролетного строения; 3) Расчет промежуточной опоры металлического неразрезного автодорожного моста; 4) Расчет конструкций пролетного строения при продольной надвижке; 5) Продольная надвижка секций пролетного строения; 6) Защита металлоконструкций пролетных строений мостов лакокрасочными покрытиями; 7) Экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность 8) Технико–экономические показатели строительного производства.*

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1) Профиль; 2) План; 3) Конструкция блока пролетного строения; 4) Конструкция авандека; 5) Напряженно-деформированное состояние пролетного строения; 6) Надвижка пролетного строения в первый пролет; 7) Надвижка пролетного строения во второй пролет; 8) Опускание пролетного строения; 9) Стройгенплан; 10) Календарный график строительства; 11) Безопасность при проведении монтажных работ.

6. Консультанты по проекту (работе, с указанием относящихся к ним разделов проекта)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
1 Деталь проекта	Пестряков А.Н.		
2 Экономический раздел	Пестряков А.Н.		
3 Безопасность жизнедеятельности	Булаев В.Г.		

7. Дата выдачи задания «20» февраля 2018 г.

Руководитель _____
(подпись)

Задание принял к исполнению студент – дипломник _____
(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта	Примечание
1	Сбор исходных данных	01.03.2018	
2	Анализ местных условий	14.03.2018	
3	Расчет на эксплуатационные нагрузки	02.04.2018	
4	Расчет конструкции на монтажные нагрузки	20.04.2018	
5	Разработка технологии производства работ при продольной надвижки пролетного строения	05.05.2018	
6	Защита металлоконструкций пролетных строений мостов лакокрасочными покрытиями	15.05.2018	
7	Экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность	21.05.2018	
8	Технико-экономические показатели строительного производства	31.05.2018	

Студент – дипломник _____

Руководитель проекта _____

примерный перечень тем ВКР приведен в п.5.3 программы ГИА.

3.3 Иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

При проведении процедуры ГИА также используются иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы (Приведены в ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»):

- ведомость;
- протокол заседания государственной экзаменационной комиссии по проведению государственного экзамена;
- протокол заседания государственной экзаменационной комиссии по защите выпускной квалификационной работы;
- бланк оценки качества защиты для членов ГЭК;
- регламент работы ГЭК;
- памятка председателя ГЭК .

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивание результатов освоения образовательной программы описаны в программе ГИА:

- п.4.6 – используемые для государственного экзамена;
- п.5.6 – используемые для защиты ВКР.

Также в качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания, используются положения:

ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки»;

ПЛ 2.3.22–2018 «О формировании фонда оценочных материалов».

Лист согласования фонда оценочных материалов государственной итоговой аттестации

Направление подготовки (специальность):

23.05.05 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»,
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Мосты
(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации)

Составитель, заведующий кафедрой «Мосты и транспортные тоннели» _____ /А.С. Демидов/
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № 10 от «17» мая 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан Строительного факультета,

председатель УМС факультета _____ /Ю.В. Горелов/
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист согласования к программе государственной итоговой аттестации

Направление подготовки (специальность):

23.05.05 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»,
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Мосты
(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Составитель, заведующий кафедрой «Мосты и транспортные тоннели» _____ (подпись) /А.С. Демидов/ (Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № 10 от «17» мая 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан Строительного факультета,

председатель УМС факультета _____ (подпись) /Ю.В. Горелов/ (Ф.И.О.)