

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

Утверждена
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. № 266-1

**Б3.В.01(Н) «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук»
рабочая программа**

Направление подготовки	08.06.01 «Техника и технологии строительства»
Направленность программы подготовки	«Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов, и транспортных тоннелей»
Квалификация	Исследователь, преподаватель-исследователь
Форма обучения	Очная
Нормативный срок обучения	4 года
Кафедра-разработчик	«Строительство железных дорог, мостов и тоннелей»

Общая трудоемкость, з.е.	195	Виды контроля
Часов по учебному плану	7020	Зачет с оценкой 1,2,3;4 курс

Распределение часов по курсам

Курс	1	2	3	4	Итого
Зачетных единиц	42	48	57	48	195
Часов	1512	1728	2052	1728	7020

Иркутск



1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
1.1 Цели	
1.1.1	Целью научно-исследовательской деятельности является формирование ученого-исследователя, включая приобретение практических навыков в проведении исследовательских работ по выбранному научному направлению, подготовка научной квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.
1.2 Задачи	
1	Проведение библиографического, информационного и патентного поиска по тематике исследования
2	Проведение натурных изыскательских, обследовательских работ по объекту исследования
3	Построение теоретических, математических и численных моделей по проблеме исследования
4	Проведение экспериментальных исследований, обработка результатов эксперимента
4	Подготовка докладов и статей по результатам исследования
4	Написание разделов диссертации и автореферата по материалам исследования
2. МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1	Знание дисциплин: Б1.В.01 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей, Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований, Б1.В.03 Информационные технологии в науке и образовании, Б1.В.04 Защита интеллектуальной собственности и авторского права, Б1.В.ДВ.02.01 Механика работы конструкций транспортных сооружений и методы их математического и экспериментального моделирования, Б1.В.ДВ.02.01 Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
1	Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-1: Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать:	Методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог
Уметь:	Применять методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог
Владеть:	Теорией и практикой использования методов теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать:	Методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог, метрополитенов
Уметь:	Применять методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог и метрополитенов
Владеть:	Теорией и практикой использования методов теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог, метрополитенов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать:	Методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог, метрополитенов, аэродромов
Уметь:	Применять методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов
Владеть:	Теорией и практикой использования методов теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог, метрополитенов, аэродромов
ОПК-2 Владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	физические основы и аппаратное обеспечение информационно-коммуникационных технологий
Уметь	обобщать законы функционирования автоматизированных систем для управления процессами в области строительства
Владеть	приемами использования информационно-коммуникационных технологий для управления процессами проектирования мостов и других транспортных сооружений

Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	границы применимости тех или иных информационно-коммуникационных технологий в области автоматизированных процессов
Уметь	использовать информационно-коммуникационные технологии для управления технологическими процессами транспортных сооружений
Владеть	методиками проектирования систем автоматизированного управления различного назначения
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	особенности и отличия различных программных комплексов и информационно-коммуникационных технологий в области автоматизированного проектирования и управления производственными и технологическими процессами
Уметь	находить общие приемы работы с различными технологиями и использовать их для освоения других программных средств управления
Владеть	общими и универсальными методами работы с АСУ ПП, АСУ ТП, САПР

ОПК-3- Способность к соблюдению научной этики и авторских прав	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	законы об охране объектов интеллектуальной собственности
Уметь	использовать законы об охране объектов интеллектуальной собственности
Владеть	способностью отстаивать позиции авторского коллектива
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	законы об ответственности за нарушение прав
Уметь	использовать законы об ответственности за нарушение прав
Владеть	способностью к аргументированному представлению научной гипотезы
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	понятия прав авторов
Уметь	использовать понятия прав авторов
Владеть	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений

ОПК-4 Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	номенклатуру и принципы работы исследовательского оборудования, применяемого в автоматизированных системах управления
Уметь	пользоваться основным набором оборудования, применяемого в АСУ
Владеть	навыками работы с основными приборами, используемых в АСУ
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	возможности использования тех или иных приборов, используемых в АСУ
Уметь	осваивать новые приборы контроля работы АСУ различного назначения и физических принципов работы для систем управления производственными и технологическими процессами
Владеть	приемами использования различного оборудования диагностики АСУ
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	границы применимости и перспективные разработки современного оборудования АСУ
Уметь	составлять программы работы АСУ ПП, АСУ ТП с использованием исследовательского современного оборудования
Владеть	методиками разработки и комбинирования приборов и оборудования, использующих различные физические принципы работы, для получения более достоверной информации о работе автоматизированных систем

ОПК-5 Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные принципы делового общения (публичные выступления, переговоры, проведение совещаний, деловая переписка)
Уметь	строить монологическую речь в соответствии с целями, задачами и условиями общения
Владеть	навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	правила построения деловой, научной письменной и устной речи на русском языке особенности построения публичной речи
Уметь	строить диалогическую речь, организовать полилог
Владеть	навыками устного публичного монолога и диалога информативного и воздействующего характера
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	этические и этикетные аспекты профессиональной речи, русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи
Уметь	представлять результаты аналитической и исследовательской работы в виде публичного выступления
Владеть	навыками публичной речи, научной речи, аргументации, ведения дискуссии

ОПК-6: Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать:	Пути повышения эффективности эксплуатации и показателей потребительских свойств мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог
Уметь:	Применять современные методы и создавать новые методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог
Владеть:	Навыками применения и модернизации методов теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать:	Пути повышения эффективности эксплуатации и показателей потребительских свойств мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов
Уметь:	Применять современные методы и создавать новые методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог и метрополитенов
Владеть:	Навыками применения и модернизации методов теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог, метрополитенов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать:	Пути повышения эффективности эксплуатации и показателей потребительских свойств мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов
Уметь:	Применять современные методы и создавать новые методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог и метрополитенов, аэродромов
Владеть:	Навыками применения и модернизации методов теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог, метрополитенов, аэродромов
ОПК-7 Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать:	Общие теоретические основы организации работы исследовательского коллектива
Уметь:	Организовать работу исследовательского коллектива в целом
Владеть:	Готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области строительства
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать:	Теоретические основы и принципы организации работы исследовательского коллектива
Уметь:	Организовать и спланировать работу исследовательского коллектива на конкретный период времени
Владеть:	Готовностью организовать и спланировать работу исследовательского коллектива в области строительства на конкретный период времени
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать:	Теоретические основы и принципы организации работы повышения эффективности результатов работы исследовательского коллектива
Уметь:	Организовать и спланировать работу исследовательского коллектива с целью получения эффективных результатов его деятельности
Владеть:	Готовностью организовать и спланировать работу исследовательского коллектива в области строительства с целью получения эффективных результатов его деятельности
ПК-1: Способность разрабатывать научные основы инженерных изысканий, проектирования, строительства транспортных сооружений	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Научные основы инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог
Уметь	Разрабатывать новые научные основы инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог
Владеть	методологий разработки новых научных основ инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Научные основы инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов
Уметь	Разрабатывать новые научные основы инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов
Владеть	Методологий разработки новых научных основ инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Научные основы инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов

Уметь	Разрабатывать новые научные основы инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов
Владеть	Методологией разработки новых научных основ инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов
ПК-2 Способность создавать и совершенствовать рациональные типы конструкций транспортных сооружений, а также разрабатывать, совершенствовать и верифицировать методы их расчетного обоснования	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Теоретическую базу конструирования и расчетов конструкций транспортных сооружений
Уметь	Создавать расчетные модели конструкций с применением ПК
Владеть	Методами конструирования основных несущих конструкций транспортных сооружений
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Применяемые в современном мостостроении типы конструкций транспортных сооружений
Уметь	Проводить теоретические исследования при изменении, дополнении, переработки некоторых узлов конструкций мостов
Владеть	Приемами моделирования и теоретического исследования разнообразных узлов мостовых конструкций
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Примеры из зарубежной практики по рациональному конструированию пролетных строений и опор мостов
Уметь	Совершенствовать методы расчетов пролетных строений и опор мостов с учетом различных внешних воздействий
Владеть	Методами верификации проводимых расчетов мостовых сооружений
ПК-3: Способность совершенствовать нормативную базу транспортной отрасли - в области проектирования, строительства и эксплуатации дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать:	Современное состояние нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог
Уметь:	Планировать и организовать научные исследования, направленные на совершенствование нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог
Владеть:	Методологией научных исследований, направленных на совершенствование нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать:	Современное состояние нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов
Уметь:	Планировать и организовать научные исследования, направленные на совершенствование нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов
Владеть:	Методологией научных исследований, направленных на совершенствование нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать:	Современное состояние нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов
Уметь:	Планировать и организовать научные исследования, направленные на совершенствование нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов
Владеть:	Методологией научных исследований, направленных на совершенствование нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов и аэродромов
ПК-4 владением методологией разработки и совершенствования методов испытаний и мониторинга состояния, а так же методов повышения надежности и безопасности транспортных сооружений	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные принципы проведения испытаний мостовых сооружений, мониторинга их технического состояния; теоретическую основу, цели и задачи испытаний мостов, практику проведения таких работ
Уметь	использовать существующие системы мониторинга сооружений, анализировать получаемую информацию; рассчитывать величину испытательной нагрузки
Владеть	приемами обработки и математического анализа информации о различных параметрах работы транспортных сооружений; методами расчета и обоснования работ по экспериментальным исследованиям работы мостовых сооружений
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	физическую основу работы датчиков, применяемых при испытаниях и мониторинге мостовых и тоннельных сооружений
Уметь	проектировать системы мониторинга технического состояния транспортных сооружений под требующиеся задачи

	обеспечения их безопасности; определять требуемые наборы оборудования, используемого для изучения работы конструкций мостов, места расположения датчиков
Владеть	способами установки и монтажа систем мониторинга; методикой проведения испытаний мостов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	способы оценки геодинамической безопасности транспортных сооружений; организационные моменты проведения обследований и испытаний мостовых сооружений
Уметь	находить закономерности в информации о параметрах работы транспортного сооружения и давать этим закономерностям оценку геодинамической безопасности; организовать работу исследовательского коллектива при проведении обследований и испытаний мостовых сооружений
Владеть	методами оценки геодинамической безопасности транспортных сооружений на основе имеющейся информации автоматизированных систем мониторинга; приемами управления работами по обследованию и испытанию мостов
УК- 1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Научные достижения в области проектирования мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог.
Уметь	Формулировать гипотезу, предмет, объект, задачи исследования, научную новизну и практическую значимость исследования.
Владеть	Методами системного критического анализа и оценки современных научных достижений в области проектирования и строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог.
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	научные достижения на стыке исследования работы разных конструктивных систем мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог
Уметь	Формулировать гипотезу, предмет, объект, задачи исследования, научную новизну и практическую значимость исследования. Генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области проектирования и строительства мостов, тоннелей, железных дорог.
Владеть	Методами системного критического анализа и оценки современных научных достижений в области проектирования и строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог и метрополитенов.
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	научные достижения на стыке исследования работы разных конструктивных систем мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов
Уметь	Формулировать гипотезу, предмет, объект, задачи исследования, научную новизну и практическую значимость исследования. Генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области проектирования и строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог и метрополитенов.
Владеть	Методами системного критического анализа и оценки современных научных достижений в области проектирования и строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог и метрополитенов, аэродромов.

В результате освоения практики обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-пути совершенствования нормативной базы транспортной отрасли
3.1.2	-научные основы инженерных изысканий проектирования и строительства транспортных сооружений
3.1.3	-современные научные достижения в области проектирования и строительства транспортных сооружений
3.1.4	-методологию теоретических и экспериментальных исследований в области строительства транспортных сооружений
3.1.5	-принципы создания новых методов исследования
3.1.6	-психологию работы исследовательского коллектива
3.1.7	-пути создания и совершенствования рациональных типов конструкций транспортных сооружений
3.2	Уметь:
3.2.1	-применять и генерировать новые идеи и методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог
3.2.2	-формулировать гипотезу, предмет, объект, задачи исследования, научную новизну и практическую значимость исследования
3.2.3	-организовывать работу научно-исследовательского коллектива
3.3	Владеть:
3.2.2	-теорией и практикой, методологией научных исследований
3.2.2	-методами системного критического анализа и оценки современных научных достижений в области проектирования и строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог и метрополитенов, аэродромов

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
научно-исследовательской деятельности**

№	Разделы (этапы) научно-исследовательской деятельности	Объем в час.	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»	Форма отчетности
1	1 курс				
1.1	1.1.1. Проведение библиографического, информационного и патентного поиска по тематике исследования 1.1.2. Формирование плана и программы работ по выбранной проблеме исследования. 1.1.3. Изучение методов системного анализа, формирования теоретической концепции исследуемой проблемы.	800	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.8, Л1.11 Л1.12, Л.1.14, Л.1.15, Л2.1, Л2.2	1 раздел ВКР
1.2	1.2.1.Изучение нормативной базы проектированию, строительству и эксплуатации исследуемого объекта	200	ПК-3	Л1.10, Л.3.1	1 раздел ВКР
1.3	1.3.1.Проведение натуральных изыскательских, обследовательских работ по объекту исследования	200	ПК-1	Л1.9, Л.1.13	1 раздел ВКР
1.4	1.4.1. Написание статьи, доклада, 1 раздела диссертации.	312	ОПК-5		Статьи доклады
	Итого по 1 курсу	1512			
2	2 курс				
2.1	2.1.1.Разработка технических решений по модернизации конструкций транспортных сооружений 2.1.2.Построение теоретических, математических и численных моделей по проблеме исследования	1400	ПК-2 ОПК-3	Л1.16, Л.2.3, Л.1.5, Л.1.10, Л.3.1, Л.3.2, Э1	2 раздел ВКР
2.2	2.2.1. Написание статей, докладов, 2 раздела диссертации.	328	ОПК-5		Статьи, доклады
	Итого по 2 курсу	1728			
3	3 курс				
3.1	3.1.1 Проведение экспериментальных исследований, обработка результатов эксперимента 3.1.2 Привлечение сотрудников для проведения отдельных этапов исследования.	1700	ОПК-1 ОПК-4 ОПК-7	Л1.6, Л1.10	3 раздел ВКР
3.2	3.2.1. Написание статей, докладов, 3 раздела диссертации	352	ОПК-3		Статьи, доклады
	Итого по 3 курсу	2052			
4	4 курс				
4.1	4.1.1 Применение разработанных методов теоретических и экспериментальных исследований к объекту исследования	1400	ПК-4	Л.10, Л.1.12, Л.3.1, Л.3.2	4 раздел ВКР
4.2	4.2.1 Написание статей, докладов, 4 раздела диссертации, автореферата.	300	ОПК-5		Статьи, доклады, автореферат
4.3	4.3.1 Подготовка к госэкзамену и научному докладу об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.	28	ОПК-3		Научный доклад
	Итого по 4 курсу	1728			
	Всего	7020			

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе практики и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

6.1 Учебная литература*

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библи.
ЛП.1	Быкова Н.М.,	Протяженные транспортные сооружения на активных геоструктурах. Технология системного подхода	Новосибирск: Наука, 2008	8
ЛП.2	Призмозонов А.М., Спиридонов Э.С., Сбитнев В.И., Ше-	Строительство железных дорог в чрезвычайных ситуациях: учеб. для вузов ж.-д. трансп.	М.: Маршрут, 2004	22
ЛП.3	Богданов Г.И., Владимирский С.Р., Козьмин Ю.Г., Кондратов В.В., Козьмин	Проектирование мостов и труб. Металлические мосты: учеб. для вузов ж.-д. трансп.	М.: Маршрут, 2005	109
ЛП.4	Бокарев С.А., Прибытков С.С., Яшнов А.Н.	Содержание искусственных сооружений с использованием ин-формационных технологий: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2008	17
ЛП.5	Уздин А.М., Елизаров С.В., Белаш Т.А.	Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2012	210
ЛП.6	Осипов Г.В., Климовицкий С.В., Садовничий В.А.	Индикаторы науки и технологии: история, методология, стандарты измерения	М.: ЦСП и М, 2014	1
ЛП.7	В.А. Подвербный, П.Н. Холодов, К.М. Титов	Методы принятия проектных решений в строительстве: учебно-методическое пособие	ИрГУПС, 2010	84
ЛП.8	В.В. Федосеев, А.Н. Тармаш, И.В. Орлова, В.А. Половников	Экономико-математические методы и прикладные модели [Электронный ресурс]: учебное пособие. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535	М.: Юнити-Дана, 2015	100% онлайн
ЛП.9	Бучкин В.А., Бушуев Н.С., Быков Ю.А., Миронов В.С., Свинцов Е.С.	Основы проектирования, строительства и реконструкции железных дорог: Учебник для вузов ж.-д. трансп	М.: УМЦ по образованию на ж.д. трансп., 2009	210
ЛП.10	Быкова Н.М., Баранов Т.М.	Численное моделирование мостовых конструкций с применением программно-вычислительного комплекса	Иркутск : ИрГУПС, 2016	58
ЛП.11	Качала В.В.	Основы теории систем и системного анализа. —210 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5159 — Загл. с экрана.	М. : Горячая линия-Телеком, 2012.	100% онлайн
ЛП.12	А.О. Овчаров, Т. Н. Овчарова	Методология научного исследования: учебник	М.: ИНФРА-М, 2016	14
ЛП.13	Брынь М.Я., Богомолова Е.С., Коугия В.А., Лёвин Б.А.	Инженерная геодезия и геоинформатика: краткий курс	Спб.: Издательство "Лань", 2015	90
ЛП.14	Фролов Ю.С., Гурский В.А., Молчанов В.С.	Содержание и реконструкция тоннелей: http://e.lanbook.com/book/4194	М. : УМЦ ЖДТ, 2011.	100% онлайн

Л1.15	Смирнов В.Н.	Строительство мостов и труб в суровых климатических условиях: http://e.lanbook.com/book/55397	М. : УМЦ ЖДТ, 2014	100% онлайн
Л1.16	Потапова А.А.	Право интеллектуальной собственности. Краткий курс / - 2-е изд., перераб. и доп. – [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276983	М.: Проспект, 2015	100% онлайн
6.1.2 Дополнительная литература				
Л2.1	Саламахин П.М. [и др.]	Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учеб. в 2 кн. Книга 1.	2008, М : Академия	92
Л2.2	Никонов А.М.	Железнодорожный путь на искусственных сооружениях: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	М.: Маршрут, 2007	35
Л2.3	Кустова В.В., Сергеева И.А.	Этика деловых отношений: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2015	189
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
Л3.1	Быкова Н.М., Баранов, Т.М., Темиргалиев В.А.	Моделирование и расчёт мостов на статические и динамические нагрузки и воздействия	Иркутск : ИрГУПС, 2016. – 240 с.	33
Л3.2	Быкова Н.М., Баранов Т.М.	Численное моделирование мостовых конструкций с применением программно-вычислительного комплекса Midas Civil	Иркутск : ИрГУПС, 2016. – 104 с.	58
6.2 Ресурсы сети «Интернет»				
Э1	Баранов Т.М.	Курс лекций по дисциплине «Моделирование и расчет мостов на сейсмические воздействия», «САПР мостов».	http://sdo.iriit/moodle/	
6.3 Перечень информационных технологий				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Программа расчета мостов Midas/Civil/. Сертифицирована под отечественные нормы Лицензия на 30 мест UCSV000343/UCSV000344			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	КонсультантПлюс : справочно-правовая система [Электронный ресурс] в локальной сети науч.-техн. б-ки ИрГУПС. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/ .			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ НАУЧНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

7.1	<p>Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.</p> <p>Учебные аудитории для организационных собраний, проведения конференций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления информации большой аудитории и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читальные залы; - учебная лаборатория «САПР мостов» - Д-416; - учебная лаборатория «Содержание и реконструкция мостов и тоннелей»-Е-110; - учебная лаборатория «Строительство мостов и тоннелей» - Е-112 ; - учебные залы вычислительной техники: А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.
-----	---

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Процесс проведения БЗ.В.01(Н) «Научно-исследовательской деятельности и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» включает в себя:

- подготовку к выполнению научно-исследовательской работы под руководством преподавателя, включающую участие в организационном собрании и устном собеседовании;
- самостоятельную работу в части выполнения НИД, подготовки и защиты разделов научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук.

БЗ.В.01(Н) «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» является частью учебного процесса. В задачи входят проведение патентного

поиска по применению современных материалов, конструкций, методов и технологий, применяемых в мостовых и тоннельных сооружениях; получение новых знаний в области мосто- и тоннелестроения путем изучения современных публикаций, диссертационных работ; проведение изыскательских, обследовательских, научно-исследовательских работ по объекту исследования, построение теоретических, математических и численных моделей по проблеме исследования, проведение экспериментальных исследований, обработка результатов эксперимента, подготовка докладов и статей по результатам исследования, написание разделов диссертации и автореферата по материалам исследования.

По итогам научно-исследовательской деятельности обучающиеся должны представить научно-квалификационную работу (диссертацию) на соискание ученой степени кандидата технических наук. Диссертация должна включать следующие разделы: введение, разделы 1-4, заключение. Во введении указываются характеристика результатов научно-исследовательской работы. В 1 разделе описывается состояние научно-исследовательской проблемы, формируются цели и задачи исследования. Во 2-3 разделах приводятся результаты проведения теоретических и экспериментальных исследований описание новых научных методов и технологий. В 4 разделе описывается применение полученных новых методов и технологий к объектам исследования. В Заключение приводятся выводы, полученные в результате проведения научных исследований.

Инструкция по оформлению текста квалификационной работы дана в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017 в последней редакции

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой практики, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**Приложение 1 к рабочей программе по
Б3.В.01(Н) «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы
(диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по прохождению практики

**Б3.В.01(Н) «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы
(диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук»**

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

Б3.В.01(Н) «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (строительная) участвует в формировании компетенции:

ОПК-1. Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства

ОПК-2. Владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационного-коммуникационных технологий

ОПК-3 Способность к соблюдению научной этики и авторских прав

ОПК-4 Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования

ОПК-5 Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций

ОПК-6: Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства

ОПК-7 Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства

ПК-1 Способность разрабатывать научные основы инженерных изысканий, проектирования, строительства транспортных сооружений

ПК-2 Способность создавать и совершенствовать рациональные типы конструкций транспортных сооружений, а также разрабатывать, совершенствовать и верифицировать методы их расчетного обоснования

ПК-3 Способность совершенствовать нормативную базу транспортной отрасли - в области проектирования, строительства и эксплуатации дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей

ПК-4 Владение методологией разработки и совершенствования методов испытаний и мониторинга состояния, а также методов повышения надежности и безопасности транспортных сооружений

УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций
при освоении образовательной программы**

**5.1 Таблица траекторий формирования у обучающегося компетенций,
выносимых на государственный экзамен**

Код компетенции	Содержание компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, научных исследований, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Б1.В.04 Защита интеллектуальной собственности и авторского права	1	1
		Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	4	2
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1234	1,2
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	2
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	2
ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	Б1.В.01 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	1	1
		Б1.В.01 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	2	2
		Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований	1	1
		Б1.В.ДВ.02.01 Механика работы конструкций транспортных сооружений и методы их математического и экспериментального моделирования	2	2
		Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	4	3
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1234	1,2,3

		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	3
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	3
ОПК-2	Владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационных технологий	Б1.В.03 Информационные технологии в науке и образовании	1	1
		Б1.В.ДВ.02.02 Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП.	2	2
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1234	1,2,3
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	3
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	3
ОПК-3	Способность соблюдать нормы научной этики и авторских прав	Б1.В.04 Защита интеллектуальной собственности и авторского права	1	1
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1234	1,2
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	2
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	2
ОПК-4	Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Б1.В.ДВ.02.01 Механика работы конструкций транспортных сооружений и методы их математического и экспериментального моделирования	2	1
		Б1.В.ДВ.02.02 Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП.	2	1
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1234	1,2
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	2
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	2
ОПК-5	Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Б1.В.05 Тренинг профессионально ориентированных риториче-ских дискуссий и общения	2	1
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1234	1,2
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	2
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	2
ОПК-6	Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной исследовательской деятельности в области строительства	Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований	1	1
		Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	4	2
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1234	1,2,3
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	3
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	3

ОПК-7	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства	Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	4	2
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1234	1,2
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	2
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	2
ПК-1	Способность разрабатывать научные основы инженерных изысканий, проектирования, строительства транспортных сооружений	Б1.В.01 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	1,2	1
		Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований	1	1
		Б1.В.03 Информационные технологии в науке и образовании	1	1
		Б1.В.04 Защита интеллектуальной собственности и авторского права	1	1
		Б1.В.05 Тренинг профессионально ориентированных риторики, дискуссий и общения	2	1
		Б1.В.ДВ.01.01 Психология и педагогика высшей школы	2	1
		Б1.В.ДВ.01.02 Методика преподавания в высшей школе	2	1
		Б2.В.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)	3	2
		Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	3	2
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1,2,3,4	3
ПК-2	Способность создавать и совершенствовать рациональные типы конструкций транспортных сооружений, а также разрабатывать, совершенствовать и верифицировать методы их расчетного обоснования	Б1.В.01 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	1,2	1
		Б1.В.ДВ.02.01 Механика работы конструкций транспортных сооружений и методы их математического и экспериментального моделирования	1	1
		Б1.В.ДВ.02.02 Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП.	2	2
		Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	4	3
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1,2,3,4	1,2,3
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	3

ПК-3	Способность совершенствовать нормативную базу транспортной отрасли - в области проектирования, строительства и эксплуатации дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	Б1.В.01 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	1,2	1
		Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	4	2
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1234	1,2
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	2
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	2
ПК-4	Владение методологией разработки и совершенствования методов испытаний и мониторинга состояния, а так же методов повышения надежности и безопасности транспортных сооружений	Б1.В.ДВ.02.01 Механика работы конструкций транспортных сооружений и методы их математического и экспериментального моделирования	2	1
		Б1.В.ДВ.02.02 Системы автоматизированного управления производственными процессами, САПР, АСУ ТП.	2	1
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1234	1,2
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	2
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	2

Таблица соответствия уровней освоения компетенций планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	Раздел 2. Основной этап. Выполнение исследовательских работ в соответствии с индивидуальным заданием руководителя. Написание докладов, статей, разделов диссертации Выступления на конференциях, семинарах	Минимальный уровень	Знать Методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дор
				Уметь Применять методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог
				Владеть Теорией и практикой использования методов теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог
			Базовый уровень	Знать Методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог, метрополитенов
				Уметь Применять методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог и метрополитенов
				Владеть Теорией и практикой использования методов теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог, метрополитенов
			Высокий уровень	Знать Методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог, метрополитенов, аэродромов
				Уметь Применять методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов
				Владеть Теорией и практикой использования методов теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог, метрополитенов, аэродромов
ОПК-2	Владение культурой научно-го исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Раздел 2. Основной этап. Выполнение исследовательских работ в соответствии с индивидуальным заданием руководителя. Написание докладов, статей, разделов диссертации Выступления на конференциях, семинарах	Минимальный уровень	Знать физические основы и аппаратное обеспечение информационно-коммуникационных технологий
				Уметь обобщать законы функционирования автоматизированных систем для управления процессами в области строительства
				Владеть приемами использования информационно-коммуникационных технологий для управления процессами проектирования мостов и других транспортных сооружений
			Базовый уровень	Знать границы применимости тех или иных информационно-коммуникационных технологий в области автоматизированных процессов
				Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии для управления технологическими процессами транспортных сооружений
				Владеть методиками проектирования систем автоматизированного управления различного назначения
			Высокий уровень	Знать особенности и отличия различных программных комплексов и информационно-коммуникационных технологий в области автоматизированного проектирования и управления производственными и технологическими процессами
				Уметь находить общие приемы работы с различными технологиями и использовать их для освоения других программных средств управления
				Владеть общими и универсальными методами работы с АСУ ПП, АСУ ТП, САПР
ОПК-3	Способность к соблюдению научной этики и авторских прав	Раздел 2. Основной этап. Выполнение исследовательских работ в соответствии с индивидуаль-	Минимальный уровень	Знать законы об охране объектов интеллектуальной собственности
				Уметь использовать законы об охране объектов интеллектуальной собственности
				Владеть способностью отстаивать позиции авторского коллектива
			Базовый уровень	Знать законы об ответственности за нарушение прав
				Уметь использовать законы об ответственности за нарушение

		ным заданием руководителя. Написание докладов, статей, разделов диссертации Выступления на конференциях, семинарах		прав Владеть способностью к аргументированному представлению научной гипотезы Знать понятия прав авторов Уметь использовать понятия прав авторов Владеть способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений
ОПК-4	Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования;	Раздел 2. Основной этап. Выполнение исследовательских работ в соответствии с индивидуальным заданием руководителя. Написание докладов, статей, разделов диссертации Выступления на конференциях, семинарах	Минимальный уровень	Знать номенклатуру и принципы работы исследовательского оборудования, применяемого в автоматизированных системах управления
				Уметь пользоваться основным набором оборудования, применяемого в АСУ
			Базовый уровень	Владеть навыками работы с основными приборами, используемых в АСУ
				Знать возможности использования тех или иных приборов, используемых в АСУ
				Уметь осваивать новые приборы контроля работы АСУ различного назначения и физических принципов работы для систем управления производственными и технологическими процессами
			Высокий уровень	Владеть приемами использования различного оборудования диагностики АСУ
Знать границы применимости и перспективные разработки современного оборудования АСУ Уметь составлять программы работы АСУ ПП, АСУ ТП с использованием исследовательского современного оборудования Владеть методиками разработки и комбинирования приборов и оборудования, использующих различные физические принципы работы, для получения более достоверной информации о работе автоматизированных систем				

ОПК-5	способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Раздел 2. Основной этап. Выполнение исследовательских работ в соответствии с индивидуальным заданием руководителя. Написание докладов, статей, разделов диссертации Выступления на конференциях, семинарах	Минимальный уровень	Знать основные принципы делового общения (публичные выступления, переговоры, проведение совещаний, деловая переписка)
				Уметь строить монологическую речь в соответствии с целями, задачами и условиями общения
				Владеть навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении
			Базовый уровень	Знать правила построения деловой, научной письменной и устной речи на русском языке особенности построения публичной речи
				Уметь строить диалогическую речь Владеть навыками устного публичного монолога и диалога информативного и воздействующего характера
			Высокий уровень	Знать этические и этикетные аспекты профессиональной речи, русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи
Уметь представлять результаты аналитической и исследовательской работы в виде публичного выступления Владеть навыками публичной речи, научной речи, аргументации, ведения дискуссии				
ОПК-6	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-	Раздел 2. Основной этап. Выполнение исследовательских работ в соответствии с индивидуальным заданием руководителя.	Минимальный уровень	Знать Пути повышения эффективности эксплуатации и показателей потребительских свойств мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог
				Уметь Применять современные методы и создавать новые методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог
				Владеть Навыками применения и модернизации методов теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог
			Базовый	Знать Пути повышения эффективности эксплуатации и показате-

	исследовательской деятельности в области строительства	Написание докладов, статей, разделов диссертации Выступления на конференциях, семинарах	уровень	телей потребительских свойств мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов Уметь Применять современные методы и создавать новые методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог и метрополитенов Владеть Навыками применения и модернизации методов теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог, метрополитенов			
			Высокий уровень	Знать Пути повышения эффективности эксплуатации и показателей потребительских свойств мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов			
				Уметь Применять современные методы и создавать новые методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог и метрополитенов, аэродромов			
				Владеть Навыками применения и модернизации методов теоретических и экспериментальных исследований в области строительства мостов, тоннелей, дорог, метрополитенов, аэродромов			
			ОПК-7	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства	Раздел 2. Основной этап. Выполнение исследовательских работ в соответствии с индивидуальным заданием руководителя. Написание докладов, статей, разделов диссертации Выступления на конференциях, семинарах	Минимальный уровень	Знать Общие теоретические основы организации работы исследовательского коллектива Уметь Организовать работу исследовательского коллектива в целом Владеть Готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области строительства
						Базовый уровень	Знать Теоретические основы и принципы организации работы исследовательского коллектива
Уметь Организовать и спланировать работу исследовательского коллектива на конкретный период времени							
Владеть Готовностью организовать и спланировать работу исследовательского коллектива в области строительства на конкретный период времени							
Высокий уровень	Знать Теоретические основы и принципы организации работы повышения эффективности результатов работы исследовательского коллектива						
	Уметь Организовать и спланировать работу исследовательского коллектива с целью получения эффективных результатов его деятельности						
	Владеть Готовностью организовать и спланировать работу исследовательского коллектива в области строительства с целью получения эффективных результатов его деятельности						
ПК-1	Способность разрабатывать научные основы инженерных изысканий, проектирования, строительства транспортных сооружений	Раздел 2. Основной этап. Выполнение исследовательских работ в соответствии с индивидуальным заданием руководителя. Написание докладов, статей, разделов диссертации Выступления на конференциях, семинарах	Минимальный уровень	Знать Научные основы инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог Уметь Разрабатывать новые научные основы инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог Владеть методологий разработки новых научных основ инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог			
			Базовый уровень	Знать Научные основы инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов			
				Уметь Разрабатывать новые научные основы инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов			
				Владеть Методологий разработки новых научных основ инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов			

		рах		рополитенов		
			Высокий уровень	Знать Научные основы инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов Уметь Разрабатывать новые научные основы инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов Владеть Методологий разработки новых научных основ инженерных изысканий, проектирования и строительства мостов, транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов		
ПК-2	Способность создавать и совершенствовать рациональные типы конструкций транспортных сооружений, а также разрабатывать, совершенствовать и верифицировать методы их расчетного обоснования	Раздел 2. Основной этап. Выполнение исследовательских работ в соответствие с индивидуальным заданием руководителя. Написание докладов, статей, разделов диссертации Выступления на конференциях, семинарах	Минимальный уровень	Знать Теоретическую базу конструирования и расчетов конструкций транспортных сооружений Уметь Создавать расчетные модели конструкций с применением ПКВ Владеть Методами конструирования основных несущих конструкций транспортных сооружений		
			Базовый уровень	Знать Применяемые в современном мостостроении типы конструкций транспортных сооружений Уметь Проводить теоретические исследования при изменении, дополнении, переработки некоторых узлов конструкций мостов Владеть Приемами моделирования и теоретического исследования разнообразных узлов мостовых конструкций		
			Высокий уровень	Знать Примеры из зарубежной практики по рациональному конструированию пролетных строений и опор мостов Уметь Совершенствовать методы расчетов пролетных строений и опор мостов с учетом различных внешних воздействий Владеть Методами верификации проводимых расчетов мостовых сооружений		
		ПК-3	Способность совершенствовать нормативную базу транспортной отрасли - в области проектирования, строительства и эксплуатации дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	Раздел 2. Основной этап. Выполнение исследовательских работ в соответствие с индивидуальным заданием руководителя. Написание докладов, статей, разделов диссертации Выступления на конференциях, семинарах	Минимальный уровень	Знать Современное состояние нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог Уметь Планировать и организовать научные исследования, направленные на совершенствование нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог Владеть Методологией научных исследований, направленных на совершенствование нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог
					Базовый уровень	Знать Современное состояние нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов Уметь Планировать и организовать научные исследования, направленные на совершенствование нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов Владеть Методологией научных исследований, направленных на совершенствование нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов
					Высокий уровень	Знать Современное состояние нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов Уметь Планировать и организовать научные исследования,

				<p>направленные на совершенствование нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов</p> <p>Владеть Методологией научных исследований, направленных на совершенствование нормативной базы в области проектирования, строительства и эксплуатации мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов и аэродромов</p>
ПК-4	<p>владением методологией разработки и совершенствования методов испытаний и мониторинга состояния, а так же методов повышения надежности и безопасности транспортных сооружений</p>	<p>Раздел 2. Основной этап. Выполнение исследовательских работ в соответствие с индивидуальным заданием руководителя. Написание докладов, статей, разделов диссертации</p> <p>Выступления на конференциях, семинарах</p>	Минимальный уровень	<p>Знать основные принципы проведения испытаний мостовых сооружений, мониторинга их технического состояния</p>
				<p>Уметь использовать существующие системы мониторинга сооружений, анализировать получаемую информацию; рассчитать величину испытательной нагрузки</p>
				<p>Владеть приемами обработки и математического анализа информации о различных параметрах работы транспортных сооружений; методами расчета и обоснования работ по экспериментальным исследованиям работы мостовых сооружений</p>
			Базовый уровень	<p>Знать физическую основу работы датчиков, применяемых при испытаниях и мониторинге мостовых и тоннельных сооружений</p>
				<p>Уметь проектировать системы мониторинга технического состояния транспортных сооружений под требующиеся задачи обеспечения их безопасности; определять требуемые наборы оборудования, используемого для изучения работы конструкций мостов, места расположения датчиков</p>
				<p>Владеть способами установки и монтажа систем мониторинга; методикой проведения испытаний мостов</p>
Высокий уровень	<p>Знать способы оценки геодинамической безопасности транспортных сооружений; организационные моменты проведения обследований и испытаний мостовых сооружений</p>			
	<p>Уметь находить закономерности в информации о параметрах работы транспортного сооружения и давать этим закономерностям оценку геодинамической безопасности; организовать работу исследовательского коллектива при проведении обследований и испытаний мостовых сооружений</p>			
	<p>Владеть методами оценки геодинамической безопасности транспортных сооружений на основе имеющейся информации автоматизированных систем мониторинга; приемами управления работами по обследованию и испытанию мостов</p>			
УК-1	<p>Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>Раздел 2. Основной этап. Выполнение исследовательских работ в соответствие с индивидуальным заданием руководителя. Написание докладов, статей, разделов диссертации</p> <p>Выступления на конференциях, семинарах</p>	Минимальный уровень	<p>Знать Научные достижения в области проектирования мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог.</p>
				<p>Уметь Формулировать гипотезу, предмет, объект, задачи исследования, научную новизну и практическую значимость исследования.</p>
				<p>Владеть Методами системного критического анализа и оценки современных научных достижений в области проектирования и строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог</p>
			Базовый уровень	<p>Знать научные достижения на стыке исследования работы разных конструктивных систем мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог</p>
				<p>Уметь Формулировать гипотезу, предмет, объект, задачи исследования, научную новизну и практическую значимость исследования. Генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области проектирования и строительства мостов, тоннелей, железных дорог.</p>
				<p>Владеть Методами системного критического анализа и оценки современных научных достижений в области проектирования и строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог и метрополитенов</p>
Высокий уровень	<p>Знать научные достижения на стыке исследования работы разных конструктивных систем мостов и транспортных тоннелей, железных и автомобильных дорог, метрополитенов, аэродромов</p>			

				<p>Уметь Формулировать гипотезу, предмет, объект, задачи исследования, научную новизну и практическую значимость исследования. Генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области проектирования и строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог и метрополитенов.</p> <p>Владеть Методами системного критического анализа и оценки современных научных достижений в области проектирования и строительства мостов, тоннелей, железных и автомобильных дорог и метрополитенов, аэродромов.</p>
--	--	--	--	---

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

Контроль качества освоения программы включает в себя текущий контроль, промежуточную аттестацию в виде дифференцированного зачета.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью, обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости на кафедре перед практикой			
1	Учет посещения (УП)	Средство для контроля посещения собраний по практике как гарантии освоения материала.	Аттестационная книжка
2	Устное собеседование (УС)	Средство для проверки подготовленности студента к прохождению практики, вопросы организационные, специфические.	Вопросы по УС
Текущий контроль успеваемости по месту практики			
3	Учет посещения (УП)	Средство для контроля посещения занятий.	Аттестационная книжка
4	Устное собеседование (УС)	Средство для проверки подготовленности студента к прохождению, вопросы организационные и специфические.	Вопросы по УС
5	Презентация (Пр)	Средство проверки самостоятельной работы студентов	Темы презентаций.
Промежуточная аттестация			
6	Защита отчета по практике	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося, полученные при прохождении практики	Комплект вопросов по защите отчета по практике.

Критерии и шкалы оценивания компетенций при проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Отчет по практике содержит разделы, соответствующие Заданию на практику. Отчет на качественном уровне освещает вопросы, связанные с выполнением работ в соответствие с компетенциями ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1. Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках задач прохождения практики. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Отчет по практике содержит разделы, соответствующие Заданию на практику. Отчет в целом освещает вопросы, связанные с выполнением работ в соответствие с компетенциями ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1. Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания, умения и владения в рамках задач прохождения практики. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Отчет по практике содержит разделы, соответствующие Заданию на практику. В отчете не достаточно полно освещены вопросы, связанные с выполнением работ в соответствие с компетенциями ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1. Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках задач прохождения практики. Допустил ряд неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Отчет по практике не содержит разделы, соответствующие Заданию на практику. В отчете слабо затронуты вопросы, связанные с выполнением работ в соответствие с компетенциями ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1. Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости.

Учет посещения занятий (УП)

Оценка	Критерий оценки
Аттестован	Посещение организационного собрания по подготовке к практике
Аттестован условно	Отсутствие на организационном собрании по уважительной причине с последующим текущим контролем.
Не аттестован	Отсутствие на организационном собрании. К практике не допускается без разрешения Отдела аспирантуры.

Устное собеседование (УС)

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся владеет всеми организационными вопросами в части подготовки и специфики прохождения практики.
«незачтено»	Обучающийся не владеет всеми организационными вопросами в части подготовки и специфики прохождения практики.

Презентация (Пр)

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся подготовил презентацию по рассматриваемой теме с учетом Задания по практике. Презентация включает не менее 10-15 слайдов, содержит интересный материал, хорошо систематизированный и оформленный, студент отлично разобрался в вопросах, рассматриваемых в докладе.
«хорошо»	Обучающийся подготовил презентацию в соответствии с заданием по практике. Презентация включает не менее 8-10 слайдов, содержит материал, отвечающий рассматриваемой тематике, студент хорошо разобрался в вопросах, рассматриваемых в докладе.
«удовлетворительно»	Обучающийся подготовил презентацию по рассматриваемой теме с учетом Задания по практике. Презентация включает менее 8 слайдов, материал не достаточно качественно систематизирован и оформлен, студент слабо разобрался в вопросах, рассматриваемых в докладе.

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Темы Презентаций

1. Совершенствование методов оценки грузоподъемности мостов
2. Совершенствование методов оценки геодинамической безопасности мостов.
3. Развитие технологий строительства мостов.
4. Повышение геотехнической надежности транспортных сооружений.
5. Совершенствование методов проектирования транспортных сооружений.
6. Развитие методов принятия решений применительно к проектированию транспортных сооружений.
7. Повышение геодинамической безопасности железнодорожных тоннелей.

3.2 Перечень теоретических вопросов к защите отчета по практике

1. Как организовывается патентный, информационный и библиографический поиск и каковы результаты этого поиска по задаче исследования?
2. Как оценивается качество инженерных изысканий при проектировании транспортных сооружений?
3. Как оценивается качество проектирования транспортных сооружений?
4. Как оценивается качество строительства транспортных сооружений?
5. Какие методы теоретических и экспериментальных исследований применялись к объекту исследования?
6. Какие возможны варианты технических решений по модернизации конструкций транспортных сооружений? Обоснуйте выбор принятых методов исследования.
7. В чем может заключаться новизна методов исследования?
8. В чем заключается практическая значимость принятых методов исследования?
9. Чем подтверждается достоверность проведенных исследований?
10. Как правильно организовать работу исследовательского коллектива.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе практики, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Устное собеседование (УС)	Текущая аттестация – УС. Обучающийся владеет всеми организационными вопросами в части подготовки и специфики прохождения практики.
Презентация (Пр)	Текущая аттестация - Пр. Презентация составляется по материалам, подготовленным в период прохождения практики. Материалы должны отражать вопросы, связанные с формированием компетенций ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1.
Зачет дифференцированный	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета проводится путем защиты отчета. Обучающийся представляет отчет, отражающий материал в соответствие с Задаанием на практику, отвечающий требованиям формирования компетенций ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1, другие вопросы на усмотрение автора, отвечает на дополнительные вопросы руководителя. Обучающиеся, не представившие правильно оформленную аттестационную книжку по практике, к защите отчета не допускаются.

