

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

*Инженерная Академия*

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Направление подготовки/специальности**

08.06.01 Техника и технологии строительства  
(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

**Направленность программы (направленность (профиль), специализация)**

Строительные конструкции, здания и сооружения  
(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

**Квалификация выпускника**

Исследователь. Преподаватель-исследователь  
(указывается квалификация выпускника в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12.09.2013г. №1061)

20\_\_ г.

## 1. Общие положения

1.1. Ответственность и порядок действий по подготовке и проведению государственных итоговых испытаний в РУДН, а также перечень, очередность, сроки прохождения документов, необходимых для осуществления государственной итоговой аттестации, между структурными подразделениями определяет Порядок проведения итоговой государственной аттестации обучающихся.

1.2. Государственная итоговая аттестация по программе «Строительные конструкции, здания и сооружения» (указывается наименование основной образовательной программы) включает государственный экзамен по образовательной программе «Строительные конструкции, здания и сооружения»

(указывается наименование государственного экзамена) и защиту выпускной квалификационной работы в виде научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (указывается вид выпускной квалификационной работы)

1.3. Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## 2. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

**2.1. Целью** государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям ОС ВО РУДН.

Государственная итоговая аттестация включает государственный экзамен, установленный Ученым советом университета, и (или) защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

**2.2. Задачами** государственной итоговой аттестации являются:

- проверка качества обучения личности основным естественнонаучным законам и явлениям, необходимым в профессиональной деятельности;
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;
- установление степени стремления личности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- проверка сформированности устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ОС ВО РУДН видами профессиональной деятельности;
- проверка способности находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
- обеспечение интеграции образования и научно-технической деятельности, повышение эффективности использования научно-технических достижений, реформирование научной сферы и стимулирование инновационной деятельности;
- обеспечение качества подготовки в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

## 3. Программа государственного экзамена.

3.1. Государственный экзамен проводится в письменной форме с использованием экзаменационных билетов.

3.2. В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускников следующих компетенций:

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

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках, в том числе готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности, владение иноязычной коммуникативной компетенцией в официально-деловой, учебно-профессиональной, научной, социокультурной, повседневно-бытовой сферах иноязычного общения (УК-4);

- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);

- владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способностью соблюдать нормы научной этики и авторских прав (ОПК-3);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-4);

- способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);

- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области строительства (ОПК-7);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);

- владением методами разработки научных и методологических основ исследования, совершенствования, теоретического, экспериментального и технико-экономического обоснования применения различных технических решений и технологий в строительстве (ПК-1);

- владением инновационными научно-обоснованными методами проектирования сооружений и устройств получения воды из природных источников, ее подготовки для различных нужд, транспортирования к местам потребления, последующей обработки при рациональном использовании в технологических циклах, с учетом требований обеспечения экологической безопасности, повышения экономичности и надежности функционирования систем водного хозяйства населенных пунктов, промышленных предприятий и территориально-промышленных комплексов (ПК-2);

- готовностью к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей), проведению отдельных видов учебных занятий на русском и иностранном языке по программам высшего образования (ПК-3);

- способностью к организации учебной, научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся по программам высшего образования (ПК-4).

### 3.3. Объем государственного экзамена:

Вопросы, включаемые в экзаменационный билет, имеют междисциплинарный характер и направлены на определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к решению научных и профессиональных задач, в областях профессиональной деятельности, определенных образовательным стандартом РУДН.

Общее количество экзаменационных билетов определяется числом аспирантов, допущенных к прохождению государственного экзамена. На подготовку и защиту письменного ответа по билету обучающемуся отводится 90 минут.

На государственном экзамене членами ГЭК выпускнику могут быть заданы дополнительные вопросы в области его будущей профессиональной деятельности, предусмотренной образовательным стандартом.

### 3.4. Содержание государственного экзамена:

1. История развития методики расчёта строительных конструкций. Суть и различия методик допускаемых напряжений, предельных состояний и вероятностных методов. Методика предельных состояний – оптимальная методика. Трактовки методики предельных состояний в зарубежных нормах проектирования, в частности, в Евроноормах.

2. 1-е предельное состояние. Основное неравенство. Понятия и правила назначения нормативных и расчётных нагрузок, нормативных и расчётных сопротивлений конструкционных материалов. Связь между нормативными и расчётными величинами. Коэффициенты надёжности по нагрузке и по материалу. Коэффициенты: условия работы, надёжности по ответственности, сочетаний по нагрузкам. Их общие и частные определения.

3. 2-е предельное состояние. Основное неравенство. Понятие нормального режима эксплуатации сооружений с позиций 2-го предельного состояния. Критериальные характеристики 2-го предельного состояния, правила и особенности их установления.

4. Связь и различия методики предельных состояний с методикой допускаемых напряжений и вероятностными методами.

5. Понятия о риске и безопасности зданий и сооружений. Подходы к обеспечению безопасности, оценке и снижению риска от аварийных воздействий. Оценка эффективности конструктивных мероприятий по обеспечению безопасности и снижению риска зданий и сооружений от аварийных воздействий.

6. Понятия о запроектных (аварийных) ситуациях. Обоснование для рассмотрения. Принцип неопределённости и подходы к решению проблемы. Понятие о живучести конструкций, как способности выполнять необходимые функции в послеаварийный период.

7. Специальные технические условия к созданию и эксплуатации сооружений в запроектных ситуациях. Особенности нагрузок, критериев и допустимости работы конструкционных материалов для аварийных ситуаций. Требования к конструктивным формам несущих конструкций, материалам, методам расчётов и конструирования с учётом аварийных ситуаций.

8. Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий и сооружений. Принципы компоновки, конструктивные схемы, унификация, технико-экономическая оценка.

9. Особенности расчета и конструирования зданий на сейсмические и динамические воздействия, а также эксплуатируемых в условиях высоких технологических температур, воздействия агрессивной среды.

10. Каменные и армокаменные конструкции. Конструктивные схемы каменных зданий. Принципы расчета каменных и армокаменных конструкций.
11. Принципы расчёта стальных конструкций (стержневых, плоских и объёмных) методом конечных элементов с учётом геометрической и физической нелинейности.
12. Основные направления совершенствования металлических конструкций.
13. Балки с перфорированной и гибкой стенками. Бистальные балки.
14. Предварительно напряженные балки и фермы. Способы предварительного напряжения. Особенности работы.
15. Реконструкция, дефекты и повреждения металлических конструкций. Виды и способы усиления металлических конструкций.
16. Балочные и рамные покрытия больших пролетов. Характер статической работы, очертания, поперечное сечение. Компонировка конструктивной схемы.
17. Арочные покрытия больших пролетов. Характер статической работы, очертания, поперечное сечение, затяжки. Компонировка конструктивной схемы.
18. Перекрестно-стержневые плиты. Типы сеток и способы геометрического построения. Схемы опирания. Профили стержней и конструкции узлов.
19. Цилиндрические сетчатые оболочки. Системы сеток. Схемы опирания. Способ восприятия распора. Конструкции диафрагм и бортовых элементов.
20. Купольные покрытия. Виды куполов по очертанию и строению каркасов. Ребристые купола. Схемы построения сетчатых куполов. Геодезические купола.
21. Висячие покрытия. Виды покрытий. Характер работы несущих конструкций. Стабилизация конструктивной формы. Способы восприятия распора.
22. Каркасы многоэтажных зданий. Рамные и связевые схемы каркасы. Характер работы и особенности расчета. Диафрагмы и ядро жесткости.
23. Листовые конструкции. Виды и характер работы. Вертикальные цилиндрические резервуары. Газгольдеры переменного объема. Силосы.
24. Башни и мачты. Характер силовых воздействий, работы и конструкция типовых решений. Основы расчета. Опоры ЛЭП.
25. Металлоемкость, трудоемкость и стоимость МК. Оптимизация и вариантное проектирование МК.
26. Конструкции из алюминиевых сплавов. Виды профилей. Особенности конструирования и расчета.
27. Виды и характеристики пролетных конструкций мостов. Действующие нагрузки и основы расчета. Соединения элементов мостовых конструкций.
28. Понятие расчетной модели конструкции. Основные требования к расчетной модели (расчетной схеме) конструкции. Основные качества, которыми должна обладать расчетная модель конструкции.
29. На чем основывается замена физической реальной конструкции аппроксимирующей ее расчетной моделью?
30. Как моделируются пространственные системы в расчетных программных комплексах (с помощью каких конечных элементов)?
31. Охарактеризуйте возможности известных Вам программных комплексов для решения задач механики строительных конструкций.
32. Расскажите о принципах построения и структуре наиболее известных Вам программных комплексов.
33. Какие практические рекомендации существуют для проверки правильности (достоверности) полученных компьютерных решений?
34. Существует ли логическая связь между выбором типа конечных элементов и предполагаемой НДС конструкции?
35. Какое НДС системы может моделировать стержневой элемент?
36. Какое НДС системы может моделировать пластинчатый элемент?

37. Можно ли тонкую изгибаемую плиту моделировать оболочечными элементами? Если да, то в каком случае?
38. Правомерна ли постановка задачи соединения пластины со стержневым каркасом, как точечное соединение двумерной задачи для пластины и одномерной для стержня при решении методом конечных элементов?
39. Охарактеризуйте противоречия конечно-элементной расчетной модели, возникающие в местах стыковки конструктивных элементов из различных материалов (например, по линии сопряжения кирпичной стены и железобетонной плиты). Как преодолеть подобную нестыковку?
40. Охарактеризуйте основные свойства пространственных систем по сравнению с плоскими.
41. Дайте общую характеристику современного состояния расчета плитно-стержневых систем.
42. Охарактеризуйте принципы структурного образования плитно-стержневых пространственных ферм, в том числе из разных материалов.
43. В чем особенности применения метода сил для расчета дискретно-континуальных систем (привести примеры).
44. В каких физических единицах измеряется сила землетрясения по шкале MSK-64?
45. В каких физических единицах измеряется сила землетрясения по шкале Рихтера?
46. Какие сооружения подлежат расчету на сейсмостойкость спектральным методом?
47. Грунты какой категории наиболее опасны по сейсмическим свойствам?
48. Сколько собственных форм колебаний учитывается при расчете сооружений спектральным методом?
49. Чем отличается нормативная расчетная модель спектрального метода от модели в расчетах на бегущую волну?
50. Какие сооружения подлежат расчету на инструментальные или синтезированные акселерограммы?
51. В чем различие расчетных моделей сооружения в расчетах по п. 2.2.а и п. 2.2.б СНиП II-7-81\*?
52. Какая категория грунтов по сейсмическим свойствам наименее опасна для сооружений?
53. Какой коэффициент в формуле сейсмической нагрузки спектрального метода зависит от категории грунта по сейсмическим свойствам?
54. Какой коэффициент в формуле сейсмической нагрузки спектрального метода учитывает способность сооружения рассеивать энергию колебаний?
55. От чего зависит величина коэффициента  $A$  в формуле сейсмической нагрузки спектрального метода?
56. От чего зависит величина коэффициента  $\eta_{ik}$  в формуле сейсмической нагрузки спектрального метода?
57. От чего зависит величина коэффициента  $k_1$  в расчете сооружений на сейсмическую нагрузку спектральным методом?
58. Для каких зданий и сооружений необходим расчет на сейсмический крутящий момент?
59. Относительно какой оси следует учитывать крутящий сейсмический момент?
60. В чем основная причина относительно высокой сейсмостойкости крупнопанельных зданий?
61. Назначение адаптивных систем сейсмозащиты сооружений?
62. Рациональная область применения резинометаллических сейсмоизолирующих опор?
63. Рациональная область применения российской сборной сейсмоизолирующей опоры?
64. В чем состоит идентификация расчетной модели сооружения?

65. Во сколько раз 9-балльное по шкале MSK-64 землетрясение интенсивнее 6-балльного?
66. По какой группе предельных состояний производится нормативный расчет сооружений на сейсмическую нагрузку?
67. Когда сейсмичность площадки строительства на балл выше сейсмичности района строительства?
68. Когда сейсмичность площадки строительства на балл ниже сейсмичности района строительства?
69. Сколько собственных форм колебаний следует учитывать в расчетах сооружений на сейсмическую нагрузку?
70. Какие предельные состояния сооружения относятся к предельным состояниям первой группы?
71. Какие предельные состояния сооружения относятся к предельным состояниям второй группы?
72. Какие несущие конструкции допускают строительство сейсмостойких зданий наибольшей этажности?
73. При выполнении какого условия допускается возведение сооружений на площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов?
74. Основные типы сейсмических волн?
75. От чего зависит нормативный коэффициент динамичности спектрального метода?
76. В каких случаях применяется шаговое интегрирование уравнений сейсмических колебаний сооружения?
77. В каких случаях применяется частотный анализ сейсмической реакции сооружения?
78. В чем состоит временной анализ сейсмической реакции сооружения?
79. Что представляет собой макросейсмическая шкала повреждений сооружений (шкала ИФЗ)?
80. В расчете каких сооружений необходимо учитывать вертикальную сейсмическую нагрузку?
81. В каком расчете сооружений на сейсмическую нагрузку следует учитывать возможность развития неупругих деформаций?

#### **4. Методические рекомендации к подготовке и сдаче итогового государственного экзамена**

##### 4.1. Рекомендуемая литература

1. Юдина, А. Ф. Металлические и железобетонные конструкции. Монтаж : учебник для вузов / А. Ф. Юдина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 302 с. — (Серия : Специалист). — ISBN 978-5-534-06927-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434494> (дата обращения: 01.04.2019).
2. Кривошапко, С. Н. Архитектурно-строительные конструкции : учебник для академического бакалавриата / С. Н. Кривошапко, В. В. Галишникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 460 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03143-0. — Режим доступа : HYPERLINK <https://biblio-online.ru/bcode/432798>
3. Тухфатуллин, Б. А. Численные методы расчета строительных конструкций. Метод конечных элементов : учеб. пособие для академического бакалавриата / Б. А. Тухфатуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 157 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08899-1. — Режим доступа : HYPERLINK <https://biblio-online.ru/bcode/442338>

4. Кривошапко, С. Н. Конструкции зданий и сооружений : учебник для СПО / С. Н. Кривошапко, В. В. Галишникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 476 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02348-0. — Режим доступа : HYPERLINK <https://biblio-online.ru/bcode/433396>

5. Дедюх, Р. И. Материаловедение и технологии конструкционных материалов. Технология сварки плавлением : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 169 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01539-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433979> (дата обращения: 01.04.2019).

6. Юдина, А. Ф. Строительные конструкции. Монтаж : учебник для СПО / А. Ф. Юдина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 302 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07027-9. — Режим доступа : HYPERLINK <https://biblio-online.ru/bcode/442133>

7. Шамбина С.Л. Строительная механика [Текст/электронный ресурс]: Конспект лекций. / С.Л. Шамбина. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2015. - 48 с. : ил. - ISBN 978-5-209-06779-5 : 42.15. Режим доступа: [http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=447028&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=447028&idb=0)

#### 4.2. Дополнительные рекомендации

Использование специализированного программного обеспечения при изучении дисциплины не предусмотрено.

5. Оценочные средства, предназначенные для установления в ходе аттестационных испытаний соответствия/несоответствия уровня подготовки выпускников, завершивших освоение ОП ВО по направлению подготовки/специальности, требованиям соответствующего ОС ВО РУДН.

Оценочные средства представляются в виде фонда оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации, а именно:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы «Строительные конструкции, здания и сооружения» по направлению *08.06.01 Техника и технологии строительства* выпускник должен обладать всеми универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, перечисленными в п.3.2 настоящей Программы.

По итогам государственного экзамена выставляется оценка в соответствии с принятой в РУДН балльно-рейтинговой системой (балл/ECTS/оценка РФ, максимум 100 баллов).

Оценка по итогам государственного экзамена определяется по результатам проверки членами ГЭК письменного ответа студента на экзаменационный билет и (при необходимости) качеством ответов студента на дополнительные вопросы членов ГЭК.

Шкала и критерии оценивания государственного экзамена представлены в таблице 1:

*Таблица 1 – Шкала и критерии оценивания государственного экзамена*

Шкала оценивания	86-100 баллов	69-85 баллов	51-68 баллов	0-50 баллов
Критерии	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полно раскрыто содержание материала экзаменационного билета;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>- точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>- продемонстрирован высокий уровень сформированности компетенций</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы экзаменационного материала излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>- продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> <li>- ответ содержит один из нижеперечисленных недостатков:</li> <li>- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> <li>- не сформированы компетенции, умения и навыки.</li> </ul>

## 6. Требования к выпускной квалификационной работе

6.1. К защите ВКР допускается обучающийся, сдавший государственный экзамен (*при наличии*). Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Государственная итоговая аттестация проводится в виде устного представления ВКР, с последующими устными ответами на вопросы членов ГЭК в соответствии с Положением университета о ВКР. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГЭК могут быть на иностранном языке.

6.2. В рамках проведения защиты научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

проверяется степень освоения выпускников следующих компетенций:

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

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках, в том числе готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности, владение иноязычной коммуникативной компетенцией в официально-деловой, учебно-профессиональной, научной, социокультурной, повседневно-бытовой сферах иноязычного общения (УК-4);

- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);

- владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способностью соблюдать нормы научной этики и авторских прав (ОПК-3);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-4);

- способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);

- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области строительства (ОПК-7);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);

- владением методами разработки научных и методологических основ исследования, совершенствования, теоретического, экспериментального и технико-экономического обоснования применения различных технических решений и технологий в строительстве (ПК-1);

- владением инновационными научно-обоснованными методами проектирования сооружений и устройств получения воды из природных источников, ее подготовки для различных нужд, транспортирования к местам потребления, последующей обработки при рациональном использовании в технологических циклах, с учетом требований обеспечения экологической безопасности, повышения экономичности и надежности функционирования систем водного хозяйства населенных пунктов, промышленных предприятий и территориально-промышленных комплексов (ПК-2);

- готовностью к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей), проведению отдельных видов учебных занятий на русском и иностранном языке по программам высшего образования (ПК-3);

- способностью к организации учебной, научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся по программам высшего образования (ПК-4).

### 6.3. Перечень тем научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) :

1. Виды и характеристики пролетных конструкций мостов. Действующие нагрузки и основы расчета. Соединения элементов мостовых конструкций.

2. Способы дискретизации непрерывной (континуальной) области для двумерных задач.

3. Виды конечных элементов, используемые для моделирования двумерных задач.

4. Разработка расчетных моделей строительных конструкций, позволяющих достоверно определять параметры напряженно-деформированного состояния элементов. Особенности экспериментальных исследований строительных конструкций различных типов, выполненных из разных материалов.

5. Предельные состояния строительных конструкций, их обоснование с позиций физического смысла и математической статистики. Понятия нормативного и расчетного состояний конструкций, проектного и запроектного (аварийного) состояния. Понятие групп предельных состояний, как механизма согласования отечественных норм с Еврокодом и национальными нормами других стран.

6. Статистическое обоснование коэффициентов надёжности по нагрузкам для собственного веса конструкций, снеговой и ветровой нагрузке. Правила сбора и обработки статистических данных о нагрузках. Особенности и различия полигонов распределения этих нагрузок и аппроксимирующих кривых. Особенности использования кривых на бесконечном и конечном интервалах распределения. Критерии для определения нормативных и расчетных значений нагрузок.

7. Статистическое обоснование коэффициента надёжности по материалу. Правила отбора и испытаний образцов материала. Статистическая обработка результатов испытаний образцов. Правила и критерии назначения величин нормативного и расчетного сопротивления материала.

8. Специфические условия работы конструкций и их учёт с помощью соответствующих коэффициентов. Коэффициенты устойчивости, влияния начальных несовершенств, усталости, динамичности, концентрации напряжений, режимов работы, коррозионных повреждений и т. д.

9. Устойчивость центрально сжатых, внецентренно сжатых, сжато-изогнутых стальных стержней и изгибаемых стальных элементов в упругой и упруго-пластической стадии. Влияние условий закрепления по концам и начальных несовершенств стержней на их устойчивость по нормам РФ и стран ЕС.

10. Устойчивость сжатых и изгибаемых деревянных элементов, включая работу материала за пределом упругости. Математическое моделирование работы под нагрузкой соединений и конструкций из древесины и композиционных материалов.

6.4. Задачи, которые обучающийся должен решить в процессе выполнения **научного** доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

6.5. Этапы выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР), условия допуска обучающегося к процедуре защиты, требования к структуре, объему, содержанию и оформлению, а также перечень обязательных и рекомендуемых документов, представляемых к защите указаны в методических указаниях, утвержденных в установленном порядке:

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень его подготовленности к самостоятельной научной и профессиональной деятельности.

Объем, структура и порядок оформления выпускной квалификационной работы по программам аспирантуры (научного доклада) регламентируется Национальным стандартом ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», а также Регламентом подготовки и оформления научно-квалификационной работы (диссертации) по программам подготовки кадров высшей

квалификации в Российском университете дружбы народов, утвержденный Приказом ректора от 20.01.2017 г. № 40.

#### 6.6 Оценочные средства.

Оценочные средства представляются в виде фонда оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации, а именно:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Научный доклад оценивается в соответствии с принятой в РУДН балльно-рейтинговой системой (балл/ECTS/оценка РФ, максимум 100 баллов) по следующим показателям, позволяющим оценить уровень сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой:

<b>Показатели оценивания научного доклада</b>	<b>Максимальный балл</b>
- соответствие содержания научного доклада утвержденной теме НКР и выданному заданию, четкость формулировки целей и задач исследования	20
- достоверность, оригинальность и новизна полученных в НКР результатов	10
- практическая ценность выполненной НКР	10
- стиль изложения научного доклада	5
- соблюдение утвержденных требований к оформлению НКР	10
- качество презентации и доклада	10
- качество ответов на вопросы членов ГЭК	10
- оценка научной работы аспиранта руководителем (отзыв)	10
- оценка НКР рецензентом (рецензия)	10
- наличие публикаций по теме работы, свидетельств, наград и т.п.	5

Шкала и критерии оценивания научного доклада по результатам НКР представлены в таблице 2.

*Таблица 2 – Шкала и критерии оценивания научного доклада*

<b>Соответствие содержания научного доклада утвержденной теме НКР и выданному заданию, четкость формулировки целей и задач исследования</b>				
<b>Шкала</b>	<b>15-20 баллов</b>	<b>5-14 баллов</b>	<b>1-4 балла</b>	<b>0 баллов</b>

Критерии	НКР выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цели и задачи проводимого исследования.	НКР выполнена на актуальную тему, имеются незначительные замечания по формулировке целей и задач проводимого исследования.	Актуальность темы НКР вызывает сомнения. Цели и задачи НКР сформулированы с существенными замечаниями, не достаточно четко. Нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения рассматриваемой проблемы.	Цели и задачи НКР не соответствуют утвержденной теме работы и не раскрывают сущности проводимого исследования
<b>Достоверность, оригинальность и новизна полученных в НКР результатов</b>				
<b>Шкала</b>	<b>7-10 баллов</b>	<b>4-6 баллов</b>	<b>1-3 балла</b>	<b>0 баллов</b>
Критерии	Выполнен глубокий анализ объекта исследования. Отмечается достоверность, оригинальность и новизна выводов по теме исследования.	Анализ объекта исследования выполнен недостаточно глубоко. Достоверность, оригинальность и новизна выводов имеют ряд незначительных замечаний.	Достоверность, оригинальность и новизна выводов по полученным результатам вызывает серьезные замечания.	Достоверность результатов ставится под сомнение, оригинальность и новизна результатов отсутствует
<b>Практическая ценность выполненной НКР</b>				
<b>Шкала</b>	<b>7-10 баллов</b>	<b>4-6 баллов</b>	<b>1-3 балла</b>	<b>0 баллов</b>
Критерии	В работе дано новое решение теоретической или практической задачи, имеющей существенное значение для профессиональной области.	В работе дано частичное решение теоретической или практической задачи, имеющей значение для профессиональной области.	В работе рассмотрены только направления решения задачи, полученные результаты носят общий характер или недостаточно аргументированы.	Результаты не представляют практической ценности
<b>Стиль изложения научного доклада</b>				
<b>Шкала</b>	<b>4-5 баллов</b>	<b>2-3 балла</b>	<b>1 балл</b>	<b>0 баллов</b>
Критерии	Отмечается научный стиль изложения результатов работы с корректными ссылками на литературные источники	Имеются незначительные замечания к научности стиля изложения результатов и/или к корректности ссылок на источники	Имеются серьезные замечания к научности стиля изложения результатов работы и/или к корректности ссылок на источники	Стиль изложения не соответствует научному, ссылки на источники некорректны
<b>Соблюдение утвержденных требований к оформлению НКР</b>				
<b>Шкала</b>	<b>7-10 баллов</b>	<b>4-6 баллов</b>	<b>1-3 балла</b>	<b>0 баллов</b>
Критерии	НКР полностью соответствует требованиям по оформлению	НКР с незначительными замечаниями соответствует требованиям по оформлению	НКР имеет значительные замечания по соответствию требованиям по оформлению	НКР не соответствует требованиям по оформлению
<b>Качество презентации и доклада</b>				
<b>Шкала</b>	<b>7-10 баллов</b>	<b>4-6 баллов</b>	<b>1-3 балла</b>	<b>0 баллов</b>

Критерии	Презентация и доклад в полной мере отражают содержание НКР, продемонстрировано хорошее владение материалом работы, уверенное, последовательное и логичное изложение результатов исследования	Имеются незначительные замечания к презентации и/или докладу по теме НКР. Были допущены незначительные неточности при изложении результатов НКР, не искажающие основного содержания работы.	Имеются существенные замечания к качеству презентации и/или доклада по теме НКР. Были допущены значительные неточности при изложении материала, влияющие на суть понимания основного содержания НКР, нарушена логичность изложения.	Презентация и/или доклад не отражает сути НКР. Не продемонстрировано владение материалом работы.
<b>Качество ответов на вопросы членов ГЭК</b>				
<b>Шкала</b>	<b>7-10 баллов</b>	<b>4-6 баллов</b>	<b>1-3 балла</b>	<b>0 баллов</b>
Критерии	Ответы на вопросы даны в полном объеме	Ответы даны не полностью и/или с небольшими погрешностями	Ответы на вопросы являются неполными, с серьезными погрешностями	Ответы на вопросы не даны
<b>Оценка научной работы аспиранта руководителем</b>				
<b>Шкала</b>	<b>7-10 баллов</b>	<b>4-6 баллов</b>	<b>1-3 балла</b>	<b>0 баллов</b>
Критерии	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<b>Оценка НКР рецензентом</b>				
<b>Шкала</b>	<b>7-10 баллов</b>	<b>4-6 баллов</b>	<b>1-3 балла</b>	<b>0 баллов</b>
Критерии	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<b>Наличие публикаций по теме работы, свидетельств, наград и т.п.</b>				
<b>Шкала</b>	<b>4-5 баллов</b>	<b>2-3 балла</b>	<b>1 балл</b>	<b>0 баллов</b>
Критерии	Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, семинарах, имеются публикации в печати, результаты подтверждены справкой о внедрении и т.д.	Результаты исследования заявлены для доклада на конференциях, семинарах, или приняты к публикации в печати, к внедрению.	Результаты исследования подготавливаются для обсуждения на конференциях, семинарах, или готовятся к публикации в печати, к внедрению.	Результаты исследований не планируются к публикации, докладу на конференциях, семинарах, для внедрения

В процессе заслушивания научного доклада члены ГЭК выставляют баллы по каждому из представленных выше показателей. По окончании представления доклада каждый из членов ГЭК суммирует все проставленные баллы.

Итоговая оценка сформированности компетенций является оценкой, выставляемой по итогам заслушивания научного доклада, всеми членами ГЭК, присутствовавшими на заслушивании. Для определения итоговой оценки необходимо вычислить и округлить среднее арифметическое от оценок, выставленных всеми членами государственной комиссии. При возникновении спорных вопросов председатель ГЭК имеет право решающего голоса.

Суммарная оценка, полученная студентом по итогам представления научного доклада, проставляется в экзаменационной ведомости (председателем ГЭК) и в протоколе заседания ГЭК (секретарем комиссии).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

**Разработчики:**

Профессор, деп. строительства  
должность, название кафедры



подпись

А.С. Маркович  
инициалы, фамилия

**Руководитель программы**

Директор, деп. строительства  
должность, название кафедры



подпись

М.И. Рынковская  
инициалы, фамилия

**Руководитель департамента**

Деп. строительства  
название кафедры



подпись

М.И. Рынковская  
инициалы, фамилия