


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

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель программы аспирантуры


А.М. Белостоцкий
д.т.н., профессор кафедры СКиВМ

« 16 » « май » 2022 г.

**Рабочая программа кандидатского экзамена по программе аспирантуры
«Строительные конструкции, здания и сооружения»**

Научная специальность	2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Строительные конструкции, здания и сооружения
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Строительные конструкции и строительная механика
Форма обучения	Очная
Курс: 3	Семестр (ы): 5
Виды контроля с указанием семестра: Экзамен: 5 Зачет:	Диф.зачет

Пермь 2022

1. Общие положения

Рабочая программа кандидатского экзамена разработана на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 N 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)";
- Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 N 2122 "Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)";
- Самостоятельно устанавливаемые требования к реализуемым программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Пермского национального исследовательского политехнического университета;
- Базовый план по программе аспирантуры;
- Паспорт научной специальности.

1.1 Цель учебной дисциплины – установление уровня подготовленности аспиранта, осваивающего образовательную программу подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки..

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Кандидатский экзамен представляет собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- основные требования к строительным конструкциям, их классификацию, взаимосвязь конструктивных решений с материалами конструкций и сооружений;
- принципы рационального проектирования конструктивных и объемно-планировочных решений зданий и сооружений, их технической эксплуатации и конструкционной безопасности;
- основные принципы рационального проектирования сооружений и их элементов;
- теоретические основы методов оценки прочности, надежности и безопасности сооружений.

Уметь:

- создавать совершенные и надежные конструкции, рациональные и комфортные объемно-планировочные решения зданий и сооружений.
- создавать и развивать эффективные методы расчета прочных и надежных конструкций, рациональных и комфортных объемно-планировочных решений зданий и сооружений;
- разрабатывать и совершенствовать конструктивные решения сооружений;
- создавать расчетные модели сооружений.

Владеть:

- методами и средствами рационального выбора форм, размеров зданий, помещений и их ограждений;
- методами и средствами оценки, диагностики технического состояния, усиления и восстановления конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений;
- навыками проведения инженерных расчетов и натурных экспериментов для оценки несущей способности и безопасности сооружений;
- навыками оценки и диагностики технического состояния, усиления и восстановления конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч
		6 семестр
1	Аудиторная работа	20
	В том числе:	
	Лекции (Л)	5
	Практические занятия (ПЗ)	6
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	9
	Самостоятельная работа (СР)	88
	Форма итогового контроля:	Экзамен

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Кандидатский экзамен является междисциплинарным и включает дисциплины, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Кандидатский экзамен носит комплексный характер и служит средством проверки знаний аспиранта в педагогической и научно-предметной областях.

Кандидатский экзамен включает следующие дисциплины: «Педагогика высшей школы», «Строительные конструкции, здания и сооружения», «Теория сооружений».

4.2. Перечень тем практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.3. Перечень тем для самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий. Темы задания представлены в пункте 10.

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При подготовке к кандидатскому экзамену аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;

6. Перечень учебно-методического, библиотечно-справочного и информационного, информационно-справочного обеспечения для работы аспиранта по дисциплине

6.1. Библиотечные фонды и библиотечно-справочные системы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Гейхман, Любовь Кимовна. Новые технологии в профессиональном образовании: учебное пособие / Л.К. Гейхман, И.В. Ставцева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 75 с. (тираж 100, п.л. 4,42) гриф УМО	
2	Гейхман, Любовь Кимовна. Синергетическая педагогика / Л. К. Гейхман, Л. В. Кушнина, А. В. Кушнин ; Пермский государственный технический университет. – Пермь : Изд-во ПГТУ, 2011 . – 175 с.	
3	Тонков И.Л. Проектирование монолитного железобетонного ребристого перекрытия с балочными плитами. –Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013 .— 88 с.	5+ЭБ ПНИПУ
4	Бедов А. И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений : учебное пособие : в 2 ч. / А. И. Бедов, В. В. Знаменский, А. И. Габитов. - Москва: Изд-во АСВ, 2014. – 700с.	4
5	Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты: учебник / Т.Н. Цай, М.К. Бородич, А.П. Мандриков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 656 с.	ЭБ «Лань»
6	Аншин Л. З. Проектируем здания : учебное издание / Л. З. Аншин, В. В. Сёмкин, А. В. Шапошников. - Москва: Изд-во АСВ, 2015.	4
7	Байков В. Н. Железобетонные конструкции. Общий курс : учебник для вузов / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. - Москва: Интеграл, 2013.	3
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебно-методические, научные издания		
1	Гейхман, Любовь Кимовна. Организация учебной деятельности студентов (к новым формам обучения): учеб.-метод. пособие / Л.К. Гейхман, Э.И. Клейман. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – 86 с.	
2	Кушнин, Андрей Вадимович. К основаниям ноосферной педагогики : спецкурс для дистанционного образования / А.В. Кушнин, Л.В. Кушнина ; Пермский государственный технический университет . – Пермь : Изд-во ПГТУ, 2006 . – 100 с.	
3	Серов Е.Н. Проектирование деревянных конструкций: учеб.	

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
	пособие / Е.Н. Серов. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 536с.	
4	Кривошеин, Д.А. Основы экологической безопасности производств : учебное пособие / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова .— Санкт-Петербург[и др.] : Лань, 2015 .— 332 с.	3+ЭБС «Лань»
5	Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебник / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 696 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php	ЭБС «Лань»
6	Добромыслов А. Н. Динамический расчёт железобетонных конструкций : учебное пособие для вузов / А. Н. Добромыслов. - Москва: Студент, 2015.	7
7	Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты: учебник / Т.Н. Цай, М.К. Бородич, А.П. Мандриков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 656 с.	ЭБ Лань
2.2 Периодические издания		
1	Электронный журнал «Предотвращение аварий зданий и сооружений». http://www.pamag.ru/journal , Свидетельство о регистрации средства массовой информации №ФС77-35253 выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций 16.02.2009 г.	Научная электронная библиотека (НЭБ)
2	Журнал «Промышленное и гражданское строительство»	
3	Вестник ПНИПУ. «Строительство и архитектура»	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"	КонсультантПлюс
2	Федеральный закон от 21.07.1997 г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»	КонсультантПлюс
3	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий»	Техэксперт
4	ГОСТ 27.002-89. НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.	Техэксперт
5	СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений	Техэксперт
6	Свод правил СП 16.13330. 2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция к СНиП-II-23-81*. – М.: Министерство регионального развития РФ, 2011 г. - 172 с.	Консультант Плюс
7	СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции.	Консультант-

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
	Актуализированная редакция СНиП II-22-81* / Минрегион России. – М.: ГУП ЦПП, 2012. – 78 с.	<i>плюс</i>
8	СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М.: Минрегион России, 2011. – 81 с.	<i>Консультант Плюс</i>
9	СП 28.13330.2011. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85/ Минрегион России. – М.: ГУП ЦПП, 2012. – 93 с.	<i>Консультант Плюс</i>
10	СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 / Минрегион России. – М.: ГУП ЦПП, 2012. – 155 с.	<i>Консультант Плюс</i>
11	СП 64.13330.2011. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. – М.: Минрегион России, 2011. – 88 с.	<i>Консультант Плюс</i>
12	ГОСТ Р 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2014. – 23с.	<i>Техэксперт</i>
2.4 Официальные издания		
1	Конституция Российской Федерации	<i>КонсультантПлюс</i>
2	Трудовой кодекс Российской Федерации	<i>КонсультантПлюс</i>
3	Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»	<i>КонсультантПлюс</i>
4	Федеральный закон РФ 190-ФЗ «Градостроительный кодекс»	<i>Консультант Плюс</i>

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1. Информационные и информационно-справочные системы

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям

знания] / [Электрон. б-ка дис.](http://diss.rsl.ru) – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманит., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

6. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

7. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

8. Сайт ВАК РФ - <http://vak.ed.gov.ru/>

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Основное учебное оборудование. Рабочее место аспиранта.

Таблица 4

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть)	40	Оперативное управление	301, 305, 306 к. 4

8. Фонд оценочных средств

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. Формой контроля освоения результатов обучения по дисциплине является кандидатский экзамен, проводимый с учетом результатов текущего контроля.

8.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию аспирантов

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку освоения дисциплин и проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

- **Собеседование**

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

- **Защита отчета о творческом задании**

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) и практическое задание (ПЗ).

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при сдаче экзамена:**

Оценка результатов обучения по дисциплине проводится по 5-балльной системе оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена приведены в табл. 5.

Таблица 5

Шкала оценивания результатов освоения на экзамене

Оценка	Критерии оценивания
5	Выставляется аспиранту, который полностью усвоил материал и грамотно, уверенно и творчески его изложил, свободно отвечает на дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы, грамотно доказывает собственную точку зрения. Соответствующие знания, умения и владения сформированы полностью.
4	Выставляется аспиранту, который твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, проявляет логичность и доказательность изложения материала. Аспирант не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки. Соответствующие знания, умения и владения сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.
3	Выставляется аспиранту, который поверхностно раскрывает основные теоретические положения, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, выводы недостаточно аргументированы. Аспирант показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение соответствующих компетенций.
2	Выставляется аспиранту, который допускает существенные ошибки, не демонстрирует знание специальной терминологии, не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу. Аспирант показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка

Оценка	Критерии оценивания
	(или его отсутствие) соответствующих компетенций.

9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

10. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Перечень контрольных вопросов и заданий для сдачи кандидатского экзамена по научной специальности 2.1.1. «Строительные конструкции, здания и сооружения» разработан с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

Типовые творческие задания:

1. Защита педагогического портфолио по дисциплине «Педагогика высшей школы».

Типовые контрольные задания:

1. Определить частоты и формы собственных колебаний упругой системы.
2. Выполнить расчет на устойчивость прямоугольных пластинок при сжатии, изгибе и чистом сдвиге.
3. Построить компьютерную модель и выполнить расчет строительной конструкции МКЭ на ЭВМ на статические (динамические) нагрузки.
4. Оценить несущую способность элементов сооружения при простом и сложном напряженных состояниях.
5. Создать компьютерную модель и выполнить расчет балки (плиты, рамы, фермы и т.п.).
6. Оценить несущую способность и долговечность сооружения с учетом дефектов.

Типовые контрольные вопросы:

1. Основные требования, предъявляемые к несущим и ограждающим конструкциям жилых, промышленных и сельскохозяйственных зданий.
2. Физико-механические свойства строительных конструкционных материалов.
3. Метод расчета по предельным состояниям.
4. Особые требования и конструктивные решения для зданий и сооружений, возводимых в сейсмических районах, (на просадочных грунтах, над горными выработками, в суровых условиях Севера при вечной мерзлоте, в сухом и жарком климате и в отдаленных неосвоенных труднодоступных районах).
5. Огнестойкость конструкций, требования по огнестойкости в зависимости от групп капитальности (долговечности) сооружений.
6. Оценка конструктивной безопасности сооружений и их элементов.

Полный комплект вопросов и заданий в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «СКиВМ».

Программа

Строительные конструкции, здания и сооружения

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГАОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

Кафедра

Строительные конструкции и вычислительная механика

«Строительные конструкции, здания и сооружения»

БИЛЕТ № 1

1. Защита педагогического портфолио.
2. Основные требования, предъявляемые к несущим и ограждающим конструкциям жилых, промышленных и сельскохозяйственных зданий.
3. Выполнить расчет на устойчивость прямоугольных пластинок при сжатии, изгибе и чистом сдвиге.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Фамилия И.О.

« ____ » _____ 202 ____ г.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		