

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Институт Строительства и архитектуры




УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
А.В. Германенко
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Программа аспирантуры Безопасность объектов строительства	Код ПА 2.1.15
Группа специальностей <i>Строительство и архитектура</i>	Код 2.1
Федеральные государственные требования (ФГТ)	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951
Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)	Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» №315/03 от 31.03.2022

Екатеринбург
2023 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Алехин Владимир Николаевич	к.т.н., доцент	зав. кафедрой	Кафедра Системы автоматизированного проектирования объектов строительства	

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и архитектуры

Председатель учебно-методического совета

Протокол № 6 от 14.04.2023



Л.И. Миронова

Согласовано:

Начальник ОПНПК



Е.А. Бутрина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Безопасность объектов строительства»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Безопасность объектов строительства» является углубление знаний по ряду теоретических проблем и освоение фундаментальных основ по повышению техносферной безопасности гражданских и промышленных зданий, сооружений и их комплексов с прилегающей к ним территорией.

Задачи дисциплины заключаются в изучении:

- Различных концепций и методик управления риском.
- Объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений с учетом протекающих в них процессов износа, влияния природно-климатических условий при пожарах, взрывах, авариях, чрезвычайных ситуациях на основе математического моделирования.
- Групп предельных состояний как механизма гармонизации отечественных норм с Еврокодом и национальными нормами других стран.
- Статистического обоснования коэффициентов надёжности по нагрузке, по материалам; правил и критериев назначения величин для определения нормативных и расчётных значений нагрузок, нормативного и расчётного сопротивления материала.
- Понятия о риске, безопасности и живучести конструкций, зданий и сооружений; подходов к обеспечению безопасности, оценке и снижению риска от аварийных воздействий.
- Понятия об аварийных ситуациях; особенностях назначения нагрузок и подходов к установлению предельных состояний для конструкционных материалов, методы расчётов и конструирования.

1.2. Язык реализации дисциплины - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- теорию подобия и методики математического и физического моделирования;
- методы расчета и оптимизации инженерных конструкций, технологий и сооружений;
- современное программное обеспечение систем проектирования и расчета;

Уметь:

- самостоятельно формулировать и решать задачи оптимизации существующих инженерных конструкций, сооружений и процессов;
- использовать программное обеспечение для автоматизированного проектирования строительных конструкций, зданий и сооружений;
- самостоятельно изучать и анализировать научные публикации, нормативную и справочную литературу;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методами построения математических и физических моделей;
- методами современных информационных технологий;
- методами расчета инженерных конструкций, зданий и сооружений различного назначения;
- основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешности измерений.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	6
1.	Аудиторные занятия	4	4	4
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия			
4.	Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации	104	0,6	0,6
5.	Промежуточная аттестация	2,33	2,33	Э
6.	Общий объем по учебному плану, час.	108	2,93	108
7.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3, - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.4 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий).

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного аспиранта.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Пожарная безопасность зданий	Требования пожарной безопасности к выбору объемно-планировочных и архитектурно-конструктивных решений зданий. Пожарно-техническая классификация зданий, помещений, конструкций и производственных процессов. Предел огнестойкости строительных

		конструкций и его критерии. Требования по огнестойкости конструкций
P2	Защита зданий от прогрессирующего обрушения	Прогрессирующее обрушение. Основные понятия и определения. Аварийные ситуации. Локальные разрушения и расчетные ситуации. Нагрузки и воздействия при расчете на прогрессирующее обрушение. Требования к расчетным моделям. Методы расчета: расчет в статической постановке, расчет в квазистатической постановке, расчет в динамической постановке, расчет кинематическим методом теории предельного равновесия.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Практические занятия

не предусмотрено

3.2. Примерная тематика самостоятельной работы

3.2.1. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

не предусмотрено

3.2.2. Примерная тематика *индивидуальных* или групповых проектов

не предусмотрено

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений аспирантов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.

Умения	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.2.1. Перечень примерных вопросов для зачета

не предусмотрено

4.2.2. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Понятие и определение производственных аварий и катастроф: характеристика очагов поражения и возможных последствий.
2. Характеристика и возможные последствия при пожарах и взрывах; пожаро- и взрывоопасные объекты промышленности.
3. Огнестойкость конструкций, требования по огнестойкости в зависимости от групп капитальности (долговечности) зданий.
4. Влияние температуры на физико-механические свойства бетона и арматуры. Деформации, вызванные кратковременными и длительными, однократными и многократными повторными, знакопеременными или статическими и динамическими воздействиями; упругое последствие.
5. Расчет конструкций на воздействие климатической и технологической температуры. Температурные моменты и их влияние на прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных элементов.
6. Опасные природные явления, их классификация, наиболее крупные ЧС в истории человечества.
7. Геофизические опасные явления: причины, классификация, механизм действия, поражающие факторы, меры по снижению потерь и ущерба.
8. Особые требования и конструктивные решения для зданий и сооружений, возводимых в сейсмически опасных районах, на просадочных грунтах, над горными выработками, в суровых условиях Севера при вечной мерзлоте, в сухом и жарком климате, в отдаленных, неосвоенных труднодоступных районах.
9. Основные направления и мероприятия по предупреждению аварий и катастроф в промышленности.

10. Метод расчета по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Виды нагрузок, коэффициенты надежности по нагрузке и коэффициенты сочетания нагрузок. Коэффициенты надежности по материалу, коэффициенты условий работы. Нормативные и расчетные сопротивления. Общий вид основной расчетной формулы.
11. Статистический подход к расчету строительных конструкций. Случайный характер расчетных величин и их распределение. Средние значения дисперсии и стандарты. Статистическая природа коэффициента запаса. Надежность, долговечность и экономичность конструкций. Развитие метода предельных состояний на основе статистического подхода.
12. Расчет конструкций из материалов, свойства которых изменяются во времени. Основные модели и уравнения теории ползучести для различных материалов. Устойчивость сжатых и сжато-изогнутых стержней при ползучести.
13. Основы расчета строительных конструкций на динамические нагрузки.
14. Виды динамических нагрузок. Свободные и вынужденные колебания упругих систем. Диссипативные свойства конструкций и их учет при расчете на динамические нагрузки. Особенности расчета конструкций на сейсмические нагрузки.
15. Расчет остаточного силового сопротивления строительных конструкций. Методы и расчет усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений. Оценка конструктивной безопасности.
16. Способы выявления и методы оценки влияния наиболее распространенных дефектов конструкций на их несущую способность и долговечность.
17. Испытания моделей строительных конструкций. Задачи исследования. Выбор масштаба и материалов модели. Основные положения теории подобия. Испытания элементов строительных конструкций (балок, ферм, плит, колонн и пр.) и конструктивных систем на статическую, динамическую и вибрационную нагрузки, а также на температурные воздействия. Испытания узлов, стыков и соединений.
18. Испытательные машины и оборудование. Контрольно-измерительные приборы и аппаратура для статических и динамических испытаний. Схемы и средства нагружений.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература

1. Ананьин М.Ю. Проектирование одноэтажного производственного здания : Архитектурно-конструктивные решения. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2013. (50 экз.)
2. [Сетков, Владимир Иванович](#). Строительные конструкции. Расчет и проектирование : учеб. для студентов сред. спец. учеб. заведений, обучающихся по специальности 270103 "Стр-во и эксплуатация зданий и сооружений" / В. И. Сетков, Е. П. Сербин .— 3-е изд., доп. и испр. — Москва : ИНФРА-М, 2011 .— 444 с. (1 экз.)
3. [Колмогоров, Анатолий Гаврилович](#). Расчет железобетонных конструкций по российским и зарубежным нормам : [учеб. изд.] / А. Г. Колмогоров, В. С. Плевков .— Москва : АСВ, 2011 .— 496 с. (1 экз.)
4. [Насонов, Сергей Борисович](#). Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций. В помощь проектировщику / С. Б. Насонов .— Москва : АСВ, 2014 .— 816 с. (1 экз.)
5. Железобетонные изделия и конструкции : научно-технический справочник / [А. М. Асташов, М. А. Асташов, И. У. Аубакирова и др. ; под ред. Ю. В. Пухаренко, Ю. М. Баженова, В. Т. Ерофеева] .— Санкт-Петербург : Проффессионал, 2013 .— 1045 с. (1 экз.)

6. [Добромыслов, Андрей Николаевич](#). Железобетонные конструкции. Примеры расчета инженерных сооружений : справ. пособие / А. Н. Добромыслов .— Москва : АСВ, 2012 .— 288 с. (1 экз.)
7. [Бедов, Анатолий Иванович](#). Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений : [в 2 ч.] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Промышленное и гражданское строительство") и магистрантов по направлению 270800 - "Строительство". Ч. 1. Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений / А. И. Бедов, В. В. Знаменский, А. И. Габитов ; [под ред. А. И. Бедова] .— Москва : АСВ, 2014 .— 704 с. (1 экз.)
8. [Зоткин, Анатолий Георгиевич](#). Бетон и бетонные конструкции / А. Г. Зоткин. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2012 .— 335 с. (1 экз.)
9. [Гребенник, Ростислав Александрович](#). Рациональные методы возведения зданий и сооружений : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Пром. и гражд. стр-во" и "Город. стр-во и хоз-во" направления подгот. "Стр-во" / Р. А. Гребенник, В. Р. Гребенник .— Изд. 3-е, перераб. и доп. — Москва : Студент, 2012 .— 407 с. (5 экз.)
10. Обследование и испытание зданий и сооружений: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Пром. и гражд. стр-во" направления подгот. "Стр-во" / [В. Г. Казачек, Н. В. Нечаев, С. Н. Нотенко и др.]; под ред. В. И. Римшина. - Изд. 4-е, перераб. и доп. — Москва : Студент, 2012 .— 669 с. (1 экз.)
11. [Блэзи, Вальтер](#). Справочник проектировщика. Строительная физика / В. Блэзи; пер. с 8-го нем. изд. А. К. Соловьева .— Москва : Техносфера, 2012 .— 616 с. (1 экз.)
12. [Блэзи, Вальтер](#). Справочник проектировщика. Строительная физика / В. Блэзи ; пер. с 8-го нем. изд. А. К. Соловьева .— Москва : Техносфера, 2012 .— 616 с. (5 экз.)
13. Мамедов А. Ш., Паняк С. Г. Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. – 203 с.
14. Болтыров В. Б. Опасные природные процессы: учебное пособие; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. – 224 с.
15. Суднева Е. М. Медицина катастроф: учебное пособие; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. – 335 с.
16. Суднева Е. М. Безопасность жизнедеятельности: конспект лекций; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. – 156 с.
17. Суднева Е. М. Охрана труда: справочное руководство по курсу «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех специальностей; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. – 119 с.
18. Герасимович И. С., Ермолаев А. И. Основы физиологии человека: курс лекций; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2012. – 124 с.
19. Бадина Т. А., Байтмирова Е. А., Михеева Е. В. Социальная экология с элементами геоэкологии: учебно-методическое пособие; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 54 с.
20. Обеспечение экологической безопасности в промышленности: учебное пособие / А.В.Хохряков, А.Г. Студенок, И.В.Медведева, А.М. Ольховский, В.Г. Альбрехт, Е.А. Летучая, О.А. Москвина, А.Ф. Фадеичев, Е.М. Цейтлин, Г.А. Студенок; под редакцией А.В. Хохрякова, А.Г. Студенка; ФГБОУ ВО «УГГУ». – Екатеринбург, Изд-во УГГУ, 2017– 297 с.

5.1.2. Дополнительная литература

1. [Филиппов, Валерий Александрович](#). Основы геометрии поверхностей оболочек пространственных конструкций: учеб. пособие / В. А. Филиппов. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009 .— 192 с. (7 экз.)

2. [Белиба, Вячеслав Юрьевич](#). Архитектура зданий: учеб. пособие для студентов сред. проф. учеб. заведений . / В. Ю. Белиба, А. Т. Юханова. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. — 365 с. (5 экз.)
3. [Уайт, Энтони](#). Архитектура. Формы, конструкции, детали: ил. справ. / Энтони Уайт, Брюс Робертсон ; [пер. с англ. Е. В. Нетесовой ; науч. ред. Т. Н. Вятчина] .— Москва : АСТ : Астрель, 2009 .— 111 с. (1 экз.)
4. [Канчели, Нодар Вахтангович](#). Реализованные мембранные оболочки. Расчет, проектирование и возведение : [учебник] / Н. В. Канчели, П. А. Батов, Д. Ю. Дробот .— Москва : АСВ, 2009 .— 120 с. (1 экз.)
5. [Еремеев, Павел Георгиевич](#). Современные стальные конструкции большепролетных покрытий уникальных зданий и сооружений: [монография] / П. Г. Еремеев. — Москва: АСВ, 2009 .— 161 с. (5 экз.)
6. [Иванов, Юрий Викторович](#). Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 653500 "Стр-во" / Ю. В. Иванов .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — Москва : АСВ, 2009 .— 312 с. (1 экз.)
7. [Малявина, Елена Георгиевна](#). Теплотери здания: справ. пособие / Е. Г. Малявина. — 2-е изд., испр. — Москва : АВОК-ПРЕСС, 2011 .— 142 с. (5 экз.)
8. [Гринь, Игорь Михайлович](#). Строительные конструкции из дерева и синтетических материалов. Проектирование и расчет: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" / И. М. Гринь, К. Е. Джан-Темиров, В. И. Гринь. — 4-е изд., стер. — Москва : Альянс, 2008 .— 221 с. (70 экз.)
9. [Колчунов, Виталий Иванович](#). Пространственные конструкции покрытий. Курсовое и дипломное проектирование : [учеб. пособие для студентов строит. специальностей ун-тов] / В. И. Колчунов, К. П. Пятикрестовский, Н. В. Клюева .— Москва : АСВ, 2008 .— 352 с. (6 экз.)
10. [Канчели, Нодар Вахтангович](#). Реализованные мембранные оболочки. Расчет, проектирование и возведение : [учебник] / Н. В. Канчели, П. А. Батов, Д. Ю. Дробот .— Москва : АСВ, 2009 .— 120 с. (1 экз.)
11. [Перельмутер, Анатолий Викторович](#). Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций / А. В. Перельмутер. — Изд. 3-е, перераб. и доп. — Москва: АСВ, 2007.— 256 с. (6 экз.)
12. Гроздов В.Т. Техническое обследование строительных конструкций зданий и сооружений. — СПб., 2001. — 140 с.

5.2. Методические разработки

не используются

5.3. Программное обеспечение

1. Электронные таблицы Microsoft Excel.
2. Браузер Internet Explorer
3. Графический редактор Compas 8-12
4. MathCad 2014
5. Statistica 6
6. AutoCAD 2008-2014

5.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Ресурсы образовательного портала УрФУ (режим доступа: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76>)
2. ЭБС «Лань» (режим доступа: <http://e.lanbook.com>)
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (режим доступа: <http://biblioclub.ru>)
4. Ресурсы образовательного портала УрФУ (режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>)

5.5. Электронные образовательные ресурсы

Электронные ресурсы ЗНБ УрФУ. Код доступа: URL:<http://lib.urfu.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

№	Аудитория, место нахождения	Характеристика кабинета / аудитории и программного обеспечения
1	Ул. Мира,17 С-309	Современная эргономичная мебель для студентов (на 40 чел.); Компьютер; Мультимедийный проектор; Выдвижной настенный экран; Лицензионное ПО:MSOffice, Adobe Reader,
2	Ул. Мира,17 С-305	Современная эргономичная мебель для студентов (на 60 человек); Компьютер; Мультимедийный проектор; Выдвижной настенный экран; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus
3	Ул. Мира,17 СП-106	Компьютерный класс Современная мебель для студентов (на 14 человек); Компьютер (14 ед.); Мультимедийный проектор; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus, Маркерная доска; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus
4	Ул. Мира,17 СП-206	Компьютерный класс Современная мебель для студентов (на 14 человек); Компьютер (14 ед.); Мультимедийный проектор; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus, Маркерная доска; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus Сканер Плоттер Копир Лазерный принтер
5	Ул. Мира,17 СП-203	Методический кабинет, обеспеченный литературой Современная эргономичная мебель для студентов (на 15 чел.) Мультимедийный проектор; Компьютер; Выдвижной настенный экран; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus