

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

Институт архитектуры, строительства и дизайна

Кафедра строительных конструкций и механики

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы _____ Х.П. Культербаев
« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИАСиД

_____ Т.А. Хежев
« ____ » _____ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА**

Основная образовательная программа послевузовского
профессионального образования
(аспирантура)

Направление подготовки: 08.06.01 – Техника и технологии строительства
Профиль (направленность): 05.23.17 - Строительная механика

КВАЛИФИКАЦИЯ
Исследователь, Преподаватель - исследователь

Форма обучения: очная

Нальчик 2018

Рабочая программа дисциплины «Строительная механика» сост. Казиев А.М. - Нальчик: КБГУ, 2018. – 18с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Численные методы в механике конструкций» в блоке обязательных дисциплин аспирантам очной формы обучения направления подготовки 08.06.01 – Техника и технологии строительства, профиля «Строительная механика» на 2 году обучения в 4 семестре.

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.06.01 - Техника и технологии строительства (уровень подготовки кадров высшей квалификации, утвержденных приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 г. № 873; паспорта специальностей научных работников, учебного плана подготовки аспирантов КБГУ по основной образовательной программе послевузовского профессионального образования (аспирантура) по специальности 05.23.17 Строительная механика, программы-минимум кандидатского экзамена, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 08.10.2007 г. № 274.

Содержание

		с.
1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	7
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.....	8
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	13
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	16
	Лист изменений(дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля).....	18

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Решение современных задач строительной механики связано со сложными расчётными схемами, близкими к реальным конструкциям, подвергающимся разнообразным сложным воздействиям. Это приводит к увеличению числа факторов, которые необходимо учитывать при исследовании напряжённо-деформированного состояния, устойчивости и колебаний конструкций, и усложняет расчёт. Аналитические методы в большинстве таких случаев становятся малоэффективными. Выход состоит в использовании машинно-ориентированных численных методов расчёта.

Цель данного курса - изучение основ строительной механики, наиболее востребованных в настоящее время в расчётах строительных конструкций, их алгоритмами и схемами реализаций.

Задачами курса являются основные методы строительной механики для решения задач с алгебраическими уравнениями большой размерности; численное интегрирование систем дифференциальных уравнений и решение краевых задач; решение проблемы собственных значений на ЭВМ; вариационные основы метода конечных элементов и его реализация на ЭВМ.

В результате изучения Строительной механики аспирант должен овладеть научными приёмами решения широкого класса задач статического и динамического расчета типичных, наиболее широко распространённых элементов строительных сооружений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина изучается в 4 семестре 2 года обучения. Для успешного освоения курса необходимы знания по циклам математических, естественнонаучных и специальных дисциплин, изучаемых по образовательным программам бакалавриата и магистратуры: математика, теоретическая механика, техническая механика, сопротивление материалов, строительная механика, строительные конструкции и т. д.

Изучение данного курса подготавливает аспиранта к сдаче экзамена по кандидатскому минимуму, содержащему специальные разделы: Динамика конструкций, Численные методы и применение ЭВМ в расчётах конструкций.

Актуальность введения данной дисциплины обусловлена необычайно широким применением численных и машинно-ориентированных методов проектирования и расчёта в строительной отрасли.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства:

- владение основами теории фундаментальных разделов механики (ПК-1);
- владение навыками расчётов на прочность, жёсткость и устойчивость при проектировании зданий и сооружений (ПК-2);
- умение работать с базовыми современными пакетами прикладных программ, используемыми в строительной отрасли (ПК-3);
- умение применять методы численного моделирования при решении профессиональных задач (ПК-5).

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Трудоёмкость дисциплины, итоговый контроль

Вид работы	Трудоемкость, часы
	Год обучения 1, семестр 2
Общая трудоемкость	108
Контактная работа:	30
<i>Лекции (Л)</i>	20
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	10
Самостоятельная работа:	51
<i>Выполнение домашних заданий (ДЗ)</i>	26
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала</i>	25
<i>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</i>	27
Вид итогового контроля	экзамен

Лекционные занятия

I. Приближённое дифференцирование и интегрирование функций

- 1) Приближённое дифференцирование функций. Разностные производные первого порядка. Правое и левое разностное отношение (разностные производные шагом вперед и шагом назад) в i -ой точке. Центральная разностная производная.
- 2) Конечные разности. Получение более точных значений производных с помощью аппроксимирующих функций в виде алгебраических полиномов n -ой степени.
- 3) Вывод разностных производных второго порядка методом последовательного численного дифференцирования.
- 4) Разностные производные произвольного порядка на сетке с постоянным шагом. Разностные производные чётного порядка. Разностный оператор нечетного порядка.
- 5) Приближённое интегрирование функций с помощью формул прямоугольников, трапеций и Симпсона.

II. Метод конечных разностей

- 1) Сетки и сеточные функции. Равномерная сетка на отрезке.
- 2) Разностная схема краевой задачи об изгибе струны и балки.
- 3) Решение систем линейных алгебраических уравнений методом прогонки.
- 4) Метод прогонки для систем уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов.
- 5) Метод прогонки для систем уравнений с пятидиагональной матрицей коэффициентов.
- 6) Расчёт отклонений струны методом конечных разностей

III. Изгиб прямолинейных балок

- 1) Расчёт балки постоянного сечения. Основное уравнение изгиб. Определение изгибающих моментов и прогибов простой балки с помощью системы дифференциальных уравнений второго порядка. Использование дифференциальных уравнений четвёртого порядка. Внеконтурные точки; их использование и неиспользование.
- 2) Расчёт балки переменного сечения. Определение изгибающих моментов и прогибов простой балки с помощью системы дифференциальных уравнений второго порядка. Использование дифференциальных уравнений четвёртого порядка. Внеконтурные точки; их использование и неиспользование.
- 3) Расчёт балки на упругом основании методами конечных разностей и прогонки.

IV. Задачи с уравнениями эллиптического типа

- 1) Задача о кручении стержня как краевая задача Дирихле для уравнения Пуассона. Метод конечных разностей в двухмерных задачах. Используемые шаблоны для уравнений

второго и четвёртого порядков. Конечно-разностная схема. Метод итераций для решения системы алгебраических уравнений. Определение касательных напряжений.

2) Определение прогибов мембран методом конечных разностей. Конечно-разностная схема. Применение метода итераций для решения системы алгебраических уравнений.

V. Устойчивость и продольно-поперечный изгиб стержней

1) Расчет стержней постоянного сечения на устойчивость. Задача Эйлера. Решение проблемы собственных значений и функций численным методом в сочетании с графическим (визуализация) характеристического уравнения на экране монитора.

2) Расчет стержней переменного сечения на устойчивость.

3) Устойчивость стержня, сжатого распределённой нагрузкой. Случаи постоянного и переменного сечений.

4) Решение проблемы собственных значений и функций стержней на гибких упругих опорах.

5) Решение проблемы собственных значений и функций многопролётных стержней.

6) Продольно-поперечный изгиб балок.

VI. Колебания балок

1) Изгибные поперечные колебания балок. Постановка краевой задачи. Математическая модель колебаний. Основное уравнение. Краевые условия.

2) Свободные колебания балки постоянного и переменного сечений. Дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. Метод разделения переменных. Переход к конечно-разностной схеме. Характеристическое уравнение. Применение метода координатного спуска для определения коэффициента затухания колебаний и собственных частот. Использование графоаналитического способа. Модальный анализ свободных колебаний.

3) Колебания растянутых (сжатых) балок. Свободные колебания балки переменного сечения. Дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. Метод разделения переменных. Переход к конечно-разностной схеме. Характеристическое уравнение. Применение метода координатного спуска для определения коэффициента затухания колебаний и собственных частот. Использование графоаналитического способа. Модальный анализ свободных колебаний.

4) Задача о вынужденных колебаниях стержня (неоднородное уравнение, неоднородные краевые условия). Математическая модель колебаний. Основное уравнение. Краевые условия. Векторный процесс гармонических возбуждений. Переход к конечно-разностной схеме.

Практические занятия

1) Конечно-разностные производные 1-4-го порядков, их точность.

2) Приближённое дифференцирование и интегрирование численными методами.

3) Метод конечных разностей, метод прогонки

4) Конечно-разностные схемы для изгиба балок.

5) Определение критических сил методом конечных разностей.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену

I. Приближённое дифференцирование и интегрирование функций

1) Приближённое дифференцирование функций. Разностные производные первого порядка. Правое и левое разностное отношение (разностные производные шагом вперед и шагом назад) в i -ой точке. Центральная разностная производная.

- 2) Конечные разности. Получение более точных значений производных с помощью аппроксимирующих функций в виде алгебраических полиномов n -ой степени.
- 3) Вывод разностных производных второго порядка методом последовательного численного дифференцирования.
- 4) Разностные производные произвольного порядка на сетке с постоянным шагом. Разностные производные чётного порядка. Разностный оператор нечетного порядка.
- 5) Приближённое интегрирование функций с помощью формул прямоугольников, трапеций и Симпсона.

II. Метод конечных разностей

- 1) Сетки и сеточные функции. Равномерная сетка на отрезке.
- 2) Разностная схема краевой задачи об изгибе струны и балки.
- 3) Решение систем линейных алгебраических уравнений методом прогонки.
- 4) Метод прогонки для систем уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов.
- 5) Метод прогонки для систем уравнений с пятидиагональной матрицей коэффициентов.
- 6) Расчёт отклонений струны методом конечных разностей

III. Изгиб прямолинейных балок

- 1) Расчёт балки постоянного сечения. Основное уравнение изгиба. Определение изгибающих моментов и прогибов простой балки с помощью системы дифференциальных уравнений второго порядка. Использование дифференциальных уравнений четвёртого порядка. Внеконтурные точки; их использование и неиспользование.
- 2) Расчёт балки переменного сечения. Определение изгибающих моментов и прогибов простой балки с помощью системы дифференциальных уравнений второго порядка. Использование дифференциальных уравнений четвёртого порядка. Внеконтурные точки; их использование и неиспользование.
- 3) Расчёт балки на упругом основании методами конечных разностей и прогонки.

IV. Задачи с уравнениями эллиптического типа

- 1) Задача о кручении стержня как краевая задача Дирихле для уравнения Пуассона. Метод конечных разностей в двухмерных задачах. Используемые шаблоны для уравнений второго и четвёртого порядков. Конечно-разностная схема. Метод итераций для решения системы алгебраических уравнений. Определение касательных напряжений.
- 2) Определение прогибов мембран методом конечных разностей. Конечно-разностная схема. Применение метода итераций для решения системы алгебраических уравнений.

V. Устойчивость и продольно-поперечный изгиб стержней

- 1) Расчет стержней постоянного сечения на устойчивость. Задача Эйлера. Решение проблемы собственных значений и функций численным методом в сочетании с графическим (визуализация) характеристического уравнения на экране монитора.
- 2) Расчет стержней переменного сечения на устойчивость.
- 3) Устойчивость стержня, сжатого распределённой нагрузкой. Случаи постоянного и переменного сечений.
- 4) Решение проблемы собственных значений и функций стержней на гибких упругих опорах.
- 5) Решение проблемы собственных значений и функций многопролётных стержней.
- 6) Продольно-поперечный изгиб балок.

VI. Колебания балок

1) Изгибные поперечные колебания балок. Постановка краевой задачи. Математическая модель колебаний. Основное уравнения. Краевые условия.

2) Свободные колебания балки постоянного и переменного сечений. Дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. Метод разделения переменных. Переход к конечно-разностной схеме. Характеристическое уравнение. Применение метода координатного спуска для определения коэффициента затухания колебаний и собственных частот. Использование графоаналитического способа. Модальный анализ свободных колебаний.

3) Колебания растянутых (сжатых) балок. Свободные колебания балки переменного сечения. Дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. Метод разделения переменных. Переход к конечно-разностной схеме. Характеристическое уравнение. Применение метода координатного спуска для определения коэффициента затухания колебаний и собственных частот. Использование графоаналитического способа. Модальный анализ свободных колебаний.

4) Задача о вынужденных колебаниях стержня (неоднородное уравнение, неоднородные краевые условия). Математическая модель колебаний. Основное уравнения. Краевые условия. Векторный процесс гармонических возбуждений. Переход к конечно-разностной схеме.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности (ПК-1)	<p>Знать: современное состояние науки в области строительной науки, нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР, требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях</p> <p>Уметь: представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области строительной науки, представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу</p> <p>Владеть: методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций, навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по научной специальности 05.23.17 Строительная механика</p>	вопросы к экзамену

владеть навыками расчётов на прочность, жёсткость и устойчивость при проектировании зданий и сооружений (ПК-2)	<p>Знать: методы расчётов на прочность, жёсткость и устойчивость при проектировании зданий и сооружений</p> <p>Уметь: производить расчёты на прочность, жёсткость и устойчивость при проектировании зданий и сооружений</p> <p>Владеть: навыками расчётов на прочность, жёсткость и устойчивость при проектировании зданий и сооружений</p>	вопросы к экзамену
уметь работать с базовыми современными пакетами прикладных программ, используемыми в строительной отрасли (ПК-3)	<p>Знать: основы работы с базовыми современными пакетами прикладных программ, используемыми в строительной отрасли</p> <p>Уметь: работать с базовыми современными пакетами прикладных программ, используемыми в строительной отрасли</p> <p>Владеть: навыками работы с базовыми современными пакетами прикладных программ, используемыми в строительной отрасли</p>	вопросы к экзамену
уметь применять методы численного моделирования при решении профессиональных задач (ПК-5)	<p>Знать: методы численного моделирования при решении профессиональных задач</p> <p>Уметь: применять методы численного моделирования при решении профессиональных задач</p> <p>Владеть: методами численного моделирования при решении профессиональных задач</p>	вопросы к экзамену

7. Учебно – методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Смирнов В.А., Городецкий А.С. «Строительная механика» // Юрайт, 2013.
2. Дарков А.В., Шапошников В.А. «Строительная механика» //Изд-во Лань. 2010 г.
3. Кузьмин, Л.Ю. Строительная механика: учебное пособие / Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 296 с. Васильков, Г.В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений : учебное пособие / Г.В. Васильков, З.В. Буйко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 256 с.
4. Шапошников, Н.Н. Строительная механика : учебник / Н.Н. Шапошников, Р.Х. Кристаллинский, А.В. Дарков ; Под общ. ред. Н.Н. Шапошникова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 692 с

Дополнительная литература

1. Варвак П.М., Варвак Л.П. Метод сеток в задачах расчета строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1977. –160 с.
2. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. М.: Наука. 1967. 368 с.
3. Канторович Л.В., Крылов В.И. Приближенные методы анализа. – М.: Гостехиздат, 1952. – 692
4. Караманский Т.Д. Численные методы строительной механики. –М.: Стройиздат, 1981. –436 с.
5. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырский В.И. Вычислительные методы. – М.: «Наука». – Т. 1. – 1974. – 304 с. – Т. 2. – 1977. – 400 с.
6. Самарский А.А. Введение в теорию разностных схем. М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1971. - 552 с.
7. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1978. - 592 с.
8. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1977. - 656 с.
9. Фильчаков П.Ф. Численные и графические методы прикладной математики. – М.: «Наукова Думка», 1970. – 800 с.
10. Вержбицкий В.М. Вычислительная и линейная алгебра. – М.: Высшая школа, 2009. – 351 с.
11. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. М.: Высшая школа, 2002. 840 с.
12. Вержбицкий В.М. Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения. – М.: ОНИКС 21 век, 2005. – 432 с.
13. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. – СПб.: Лань, 2007. – 664 с.
14. Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л. Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций. – М.: АСВ, 2009. – 336 с.
15. Ильин В.П., Карпов В.В., Масленников А.М. Численные методы решения задач строительной механики. – М.: Изд-во АСВ; С Пб.: СПбГАСУ, 2005. –425 с.
16. Самарский А.А. Введение в численные методы. М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. - 288 с.
17. Формалёв В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. Изд. 2-ое, испр. доп. –М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. –400 с.

Интернет – ресурсы

1. Библиотека КБГУ: <http://lib.kbsu.ru/ElectronicResources/ElectronicCatalog.aspx>
2. Справочно-информационная система «Гарант»: <http://www.garant.ru/products/ipo/portal/>
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru>
5. 9). Сайт кафедры теоретической и прикладной механики в Интернете: <http://kafedratpm.ucoz.ru>
6. Электронная почта кафедры: E-mail: kafedratpmkbsu@mail.ru.

7. Электронная библиотека Рунета: <http://bookfi.org/>
8. Сайт в Интернете: http://window.edu.ru/window_catalog/
9. Сайт в Интернете: <http://vuz.exponenta.ru>
10. Сайт в Интернете: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

к современным профессиональным базам данных:

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
	ЭБД РГБ	Электронные версии 885898 полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Доступ по IP-адресам КБГУ
	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая <ul style="list-style-type: none"> • 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); • 6,8 млн. докладов из трудов конференций 	http://www.scopus.com	Доступ по IP-адресам КБГУ
	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	Полный доступ
	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения лекционных и с практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
- Autodesk AutoCAD 2018,
- ЛИРА ACADEMIC set,
- SCAD Office.

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения знаний по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для аспирантов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий аспиранту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию аспиранта экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Направление подготовки: 08.06.01 Техника и технология строительства
код и наименование

Профиль, специализация, магистерская программа: 05.23.17 Строительная механика

Дисциплина (модуль): Строительная механика

№ п /п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры

Строительных конструкций и механики

Протокол № _____ от «_____» _____ Г.

Заведующий кафедрой _____