



## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины Строительная механика

Направление подготовки *бакалавриата/специалитета/ магистратура* Бакалавриата

1.	<b>Цель изучения дисциплины</b> Целью освоения дисциплины «Строительная механика» является формирование компетенций обучающегося в области анализа работы и расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов, на прочность, жесткость и устойчивость при различных воздействиях с использованием современного вычислительного аппарата		
2.	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата/специалитета/ магистратура</b> Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, программы «Экспертиза и управление недвижимостью». Изучение дисциплины основано на знаниях, полученных при освоении дисциплин «Математика», «Физика», «Инженерная графика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов». Результаты освоения дисциплины могут быть использованы при изучении дисциплин «Архитектурное проектирование», «Железобетонные и каменные конструкции», «Металлические конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс» и др. а также при выполнении ВКР и в профессиональной деятельности.		
3.	<b>Результаты освоения дисциплины (модуля)</b>		
	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Дескрипторы</b>
	<b>Универсальные компетенции (УК)</b>		
	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК 2.1: Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Владеть</b> способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности,
		УК 2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Знать</b> способы решения задач строительной механики, учитывающие цели проекта.
		УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	<b>Знать</b> правовые нормы, определяющие ограничения в сфере строительной деятельности
УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при		<b>Уметь</b> скорректировать результаты своей деятельности с учетом запланированных результатов и ограничений, действующих правовых норм	



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Агроинженерный факультет  
Кафедра «Строительные дисциплины»

		<i>необходимости корректирует способы решения задач;</i>	
		<b>УК-2.5.</b> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.	<b>Иметь навык</b> )представления результатов проекта
	<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		
	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1.Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<b>Знать</b> принципы, лежащие в основе формирования расчетной схемы инженерного сооружения;
		ОПК-1.2.Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования.	<b>Уметь</b> применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
		ОПК-1.3.Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований.	<b>Знать</b> поведение конструктивной схемы здания в зависимости от строительных материалов
		ОПК-1.4.Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	<b>Уметь</b> представлять напряженно-деформационные процессы строительных систем в виде математических уравнений
		ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	<b>Иметь навык</b> выбора базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Агроинженерный факультет  
Кафедра «Строительные дисциплины»

		ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	<b>Уметь</b> привлечь математический аппарат векторной алгебры и аналитической геометрии к решению задач строительной механики.
		ОПК-1.7.Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	<b>Уметь</b> решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
	<i>ОПК-3</i> Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Уметь</b> решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
		<b>ОПК-3.2</b> Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знать</b> профессиональную терминологию
		<b>ОПК-3.3.</b> Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий.	<b>Уметь</b> дать оценку инженерно-геологических условий строительства и учитывать их при выборе расчетной схемы здания при решении задач строительной механики.
		<b>ОПК-3.5.</b> Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы	<b>Знать</b> принципы, лежащие в основе формирования расчетной схемы инженерного сооружения;  <b>Уметь</b> дать оценку преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы здания.
	ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и	<b>ОПК-6.1</b> Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
 Агроинженерный факультет  
 Кафедра «Строительные дисциплины»

	жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	техническим заданием на проектирование.
		<b>ОПК-6.2</b> Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций.	<b>Знает</b> состав основных исходных данных для архитектурно-строительного проектирования зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования здания
		<b>ОПК-6.6</b> Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.	<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, устанавливающих правила выполнения графической части проектной документации здания. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
		<b>ОПК-6.8</b> Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектного решения здания требованиям технического задания на проектирование
	ПКО-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	<b>ПКО-1.1.</b> Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	<b>Знает</b> перечень исходных данных для составления схем функционирования сооружений промышленного и гражданского назначения с целью обеспечения прочности, устойчивости <b>Уметь</b> применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству для анализа имеющейся информации по проектируемому объекту
		<b>ПКО-1.2.</b> Выбор нормативно-технических документов,	<b>Знать</b> Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»**  
**Агроинженерный факультет**  
**Кафедра «Строительные дисциплины»**

	<div>устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения</div> <div>ПКО-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам</div>	<div>методических документов по проектированию и строительству</div> <div>Иметь навык (начальный уровень) обобщения данных и составление задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)</div>				
4.	Структура и содержание дисциплины					
	4.1. Структура дисциплины					
	<div>Вид учебной работы</div>	<div>Всего</div>	<div>Порядковый номер семестра</div>			
			5	6	7	8
	Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	3	3			
	Курсовой проект (работа)					
	Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:					
	Лекции	36	36			
	Практические занятия, семинары	16	16			
	Лабораторные работы					
	Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	56	56			
	КСР					
	Экзамен					
	Общая трудоемкость дисциплины	108	108			
	4.2. Содержание дисциплины					
	<div>Тема 1. Кинематический анализ расчетных схем. Расчет трёхшарнирных рам и рам с затяжкой. Многопролетные системы: балки и рамы.</div> <div>Кинематический анализ расчетных схем и их классификация (рамы, арки, фермы). Последовательность расчета трёхшарнирных рам и рам с затяжкой, построение эпюр внутренних усилий. Классификация многопролетных систем (балки, рамы и пр.) Расчет многопролетных балок, формирование поэтажных схем, последовательность расчета, построение эпюр внутренних усилий</div> <div>Тема №2 Определение перемещений в статически определимых системах от нагрузки, теплового воздействия и кинематической осадки опор с использованием формулы Мора</div> <div>Универсальная формула Мора, ее применение для определения перемещений в статически определимых системах- в распорных системах, многопролетных балках и рамах от</div>					





Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Агроинженерный факультет  
Кафедра «Строительные дисциплины»

внешней нагрузки. Правило Верещагина, формула перемножения трапеций, формула Симпсона. Определение перемещений в перечисленных выше конструкциях от теплового воздействия и смещения опор.

Тема №3 Расчет статически неопределимых систем методом сил. Свойства статически неопределимых систем. Степень статической неопределимости. Выбор основной системы. Канонические уравнения метода сил. Вычисление коэффициентов канонических уравнений и их проверка. Построение окончательных эпюр проверки расчета.

Тема №4 Линии влияния в статически определимых системах.

Статический и кинематический методы построения линий влияния. Линии влияния в однопролетных и многопролетных балках

Тема 5 Расчет статически неопределимых систем методом перемещений

Степень кинематической неопределимости при расчете методом перемещений. Основная система. Построение единичных и грузовых эпюр в основной системе. Канонические уравнения метода перемещений. Вычисление коэффициентов канонических уравнений и их проверка. Построение окончательных эпюр, проверки расчета.

Тема 6 Матричная форма метода перемещений расчета стержневых систем (матричный метод перемещений).

Расчета стержневых систем матричным методом перемещений. Неизвестные и внешние силы, внутренние усилия и деформации. Приведение внешних воздействий к узловой нагрузке. Матрица внешних сил. Три стороны задачи расчета стержневых систем:

1. Уравнения равновесия. Статическая матрица.

2. Связь деформаций и перемещений. Деформационная матрица. Принцип двойственности статических и геометрических уравнений.

3. Закон Гука. Матрица податливости и матрица внутренней жесткости элемента и совокупности элементов.

Расчетные формулы метода перемещений в матричной форме. Матрица внешней жесткости. Определение неизвестных, построение окончательной эпюры моментов и ее проверки.

Тема №7 Метод конечных элементов расчета конструкций.

Методы расчета конструкций с помощью электронно-вычислительных машин. Идея метода конечных элементов. Расчет стержневых систем методом конечных элементов. Матрица жесткости элемента и совокупности элементов. Определение усилий в элементах.

Тема №8 Колебания систем с конечным числом степеней свободы. Динамические нагрузки, принцип Даламбера, степень свободы в динамике. Уравнение движения системы с одной степенью

свободы и его решение. Период и круговая частота свободных колебаний. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при вибрационной нагрузке. Определение амплитуды вынужденных колебаний и максимальных значений внутренних усилий. Динамический коэффициент. Свободные колебания

системы с конечным числом динамических степеней свободы. Определение частот и форм собственных колебаний. Проверка ортогональности собственных форм. Примеры расчета.

Вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы при вибрационной нагрузке. Определение

максимальных значений инерционных сил. Построение

динамической эпюры моментов. Расчет симметричных рам. Энергетический метод определения частот свободных

колебаний. Понятие о теории виброгашения

Тема №9 Устойчивость упругих систем Виды потери устойчивости, степень свободы, методы решения. Устойчивость упругих стержней (статический и энергетический методы).

Дифференциальное уравнение сжато-изогнутого стержня и его решение методом



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Агроинженерный факультет  
Кафедра «Строительные дисциплины»

	начальных параметров. Табличные эпюры метода перемещений для сжатоизогнутых стержней. Расчет балок и рам на устойчивость методом перемещений. Учет симметрии при расчете на устойчивость.
5.	<b>Образовательные технологии</b> При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий: <ul style="list-style-type: none"><li>• интерактивные лекции;</li><li>• лекции-пресс-конференции;</li><li>• тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;</li><li>• групповые, научные дискуссии, дебаты.</li></ul>
6.	<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b> <b>Информационное обеспечение</b> базы данных, информационно-справочные и поисковые системы <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a> <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> <a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a> <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> <a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> <a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a> <a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a> <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> <a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a> <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> <a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a> <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>
7.	<b>Формы текущего контроля</b>
	Опрос, проверка контрольных работ.
8.	<b>Форма промежуточного контроля</b>
	Зачет

Разработчик: к.т.н., доцент кафедры «Строительные дисциплины» Ульбиева И.С.;