

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(КазГАСУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Э. Вильданов

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.03.02 “Задачи строительной механики в проектировании
и расчете зданий”**

Направление подготовки
08.03.01. “Строительство”

Направленность (профиль)
«Проектирование зданий»

Квалификация (степень) выпускника
БАКАЛАВР
Форма обучения
Очная, заочная

Год набора 2015

Кафедра
Механика

г. Казань - 2018 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от “12” марта 2015 г. №201 и рабочим учебным планом КазГАСУ.

Разработали:
доценты кафедры Механики
к.т.н., доцент Лукашенко В.И.
к.т.н., доцент Шакирзянов Р.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Механики

“08” 06 2018 г.

Протокол № 11
Заведующий кафедрой


/Низамеев В.Г./

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии
Института Архитектуры и дизайна

“19” 06 2018 г.

Протокол № 4


(подпись) / Аитов Р.Р. /

Руководитель ОПОП


(подпись) / Куприянов В.Н. /

Аннотация рабочей программы дисциплины

<p>Дисциплина “Задачи строительной механики в проектировании и расчете зданий” <i>место дисциплины – Б1.В.ДВ.03.01 вариативная часть Блока 1 Дисциплины (модули)</i> <i>ДВ.03.01</i> <i>трудоемкость - 4 ЗЕ/ 144 часа, форма промежуточной аттестации – экзамен</i></p>	
<p><i>Цель освоения дисциплины</i></p>	<p>– формирование у обучающихся компетенций по анализу и численной оценке прочности, жесткости и устойчивости сооружений, находящихся под воздействием статических, подвижных и динамических нагрузок</p>
<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<p>– способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);</p> <p>– владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматического проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14).</p>
<p><i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i></p>	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <p>– место строительной механики как теоретической и прикладной науки по расчету сооружений; основы выбора расчетных схем; современные вычислительные алгоритмы, используемые в компьютерных технологиях по расчету сооружений;</p> <p>– современные вычислительные алгоритмы, используемые в компьютерных технологиях по расчету сооружений.</p> <p style="text-align: center;">Уметь:</p> <p>– выбирать расчетную схему и наиболее рациональный метод расчета сооружения;</p> <p>– рассчитывать плоские стержневые и рамно-балочные системы на неподвижную и подвижную нагрузки; пользоваться результатами теоретических и компьютерных расчетов при проверке прочности, жесткости и устойчивости сооружений.</p> <p style="text-align: center;">Владеть:</p> <p>– методами расчета плоских стержневых систем на неподвижную и подвижную нагрузки;</p> <p>– кинематическим анализом; методами определения внутренних усилий статически определимых и неопределимых систем; навыками подготовки исходных данных и обработки результатов расчета при использовании компьютерных программ расчета сооружений.</p>
<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p>Раздел 1. Введение в строительную механику. Расчетная схема и кинематический анализ сооружений.</p> <p>Раздел 2. Расчет статически определимых систем на постоянную и подвижную нагрузки.</p> <p>Раздел 3. Расчет статически неопределимых систем.</p> <p>Раздел 4. Дискретные методы строительной механики.</p> <p>Раздел 5. Динамика сооружений.</p> <p>Раздел 6. Устойчивость сооружений.</p>

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины “Задачи строительной механики в проектировании и расчете зданий” является формирование компетенций по анализу и численной оценке прочности, жесткости и устойчивости сооружений, находящихся под воздействием статических, подвижных и динамических нагрузок.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) подготовки «Проектирование зданий» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине “Задачи строительной механики в проектировании и расчете зданий” (таблица 1.1).

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать: место строительной механики как теоретической и прикладной науки по расчету сооружений; основы выбора расчетных схем; современные вычислительные алгоритмы, используемые в компьютерных технологиях по расчету сооружений
		Уметь: выбирать расчетную схему и наиболее рациональный метод расчета сооружения
		Владеть: методами расчета плоских стержневых систем на неподвижную и подвижную нагрузки
ПК-14	Владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматического проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Знать: современные вычислительные алгоритмы, используемые в компьютерных технологиях по расчету сооружений
		Уметь: рассчитывать плоские стержневые и рамно-балочные системы на неподвижную и подвижную нагрузки; пользоваться результатами теоретических и компьютерных расчетов при проверке прочности, жесткости и устойчивости сооружений
		Владеть: кинематическим анализом; методами определения внутренних усилий статически определимых и неопределимых систем; навыками подготовки исходных данных и обработки результатов расчета при использовании компьютерных программ расчета сооружений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина “Задачи строительной механики в проектировании и расчете зданий” относится к вариативной части Б.3.ДВ.3.2 Блока 3 «Дисциплины (модули) по выбору» рабочего учебного плана.

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: физики, математики, информатики, механики, сопротивления материалов.

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин: металлических конструкций, железобетонных и каменных

конструкций, основания и фундаментов, конструкций из дерева и пластмасс.
Дисциплина изучается в 5 семестре на 3 курсе при очной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 академических часа.

Распределение объема дисциплины по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ. часах)

Вид учебной работы	Трудоемкость, академ. часы					
	Очная форма			Заочная форма		
	Распределение часов	Семестр 5	Объем контактной работы	Распределение часов	Семестр 5	Объем контактной работы
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе занятия лекционного и семинарского типов:	64	64	66	14	14	14
- лекции (Л)	32	32	32	8	8	
- практические занятия (ПЗ)	32	32	32	6	6	
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	80	80	2	130	130	1
- по разделу "Р – индивидуальная работа"	18	18		18	18	
- выполнение расчетно-графической работы (РГР)	18	1/18	1	18	1/18	1
- по разделу "Т – текущая работа"	62	62		112	112	
- самостоятельное изучение разделов, - проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, - подготовка к практическим занятиям	36	6 15 15		76	46 15 15	
- подготовка к экзамену	36	36		36	36	
Вид промежуточной аттестации		экз.	1	экз.	экз.	1
Общая трудоёмкость дисциплины	академические часы	144	144	66	144	144
	зачётные единицы	4	4	4	4	16

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины структурируется по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения.

Таблица 4.1 Содержание лекционных занятий для очной формы обучения

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
Раздел 1	<p><i>Тема 1:</i> Строительная механика, ее задачи и методы. Расчетная схема сооружения. Классификация схем по геометрическому, кинематическому и статическому признакам.</p> <p><i>Тема 2:</i> Кинематический анализ сооружений.</p> <p><i>Тема 3:</i> Степени свободы и изменяемости. Разбор геометрической структуры и мгновенная изменяемость простейших систем: системы, составленные из двух и трех дисков, последовательные цепи дисков.</p>	2
Раздел 2	<p><i>Тема 4:</i> Допущения, применяемые при расчете по недеформированному состоянию.</p> <p><i>Тема 5:</i> Классификация многодисковых с.о. систем по сложности с точки зрения кинематического анализа.</p> <p><i>Тема 6:</i> Общие методы определения усилий в междисковых связях.</p>	2
	<p><i>Тема 7:</i> Понятие подвижных нагрузок. Понятие линий влияния и методы их построения: статический, кинематический.</p> <p><i>Тема 8:</i> Использование линий влияния для исследований сооружений: расчет от неподвижных нагрузок по линиям влияния.</p> <p><i>Тема 9:</i> Определение невыгоднейших положений и сочетаний нагрузок. Понятие матрицы влияния.</p>	2
Раздел 3	<p><i>Тема 10:</i> Действительные и возможные перемещения. Действительная и возможная работы внешних и внутренних сил. Обобщенные силы и перемещения.</p> <p><i>Тема 11:</i> Теоремы Клапейрона, Бетти.</p> <p><i>Тема 12:</i> Теоремы Максвелла, Релея.</p> <p><i>Тема 13:</i> Теорема о единичной силе. Интеграл Мора.</p>	2
	<p><i>Тема 14:</i> Характеристики статически неопределимых систем. Основные понятия: степень статической неопределимости, «лишние связи», «лишние неизвестные усилия», основная система.</p> <p><i>Тема 15:</i> Идея метода сил. Канонические уравнения. Проверки правильности расчета.</p> <p><i>Тема 16:</i> Расчет статически неопределимых систем от различных воздействий. Определение перемещений в статически неопределимых системах.</p>	2
	<p><i>Тема 17:</i> Понятие кинематически неопределимой системы. Степень кинематической неопределимости. Идея метода перемещений.</p> <p><i>Тема 18:</i> Основные понятия метода: неизвестные перемещения, основная система, канонические уравнения.</p> <p><i>Тема 19:</i> Алгоритм расчета. Проверки правильности расчета. Особенности расчета от воздействий температуры и осадки опор.</p>	2
	<p><i>Тема 20:</i> Идея смешанного метода. Основная система. Алгоритм расчета.</p> <p><i>Тема 21:</i> Идея комбинированного метода расчета с.н. систем. Алгоритм расчета рамно-балочных систем</p>	2
	<p><i>Тема 22:</i> Матричная формулировка основных уравнений строительной механики. Принцип двойственности.</p> <p><i>Тема 23:</i> Формы решения полной системы: метод перемещений, метод сил, смешанный метод.</p>	4
Раздел 4	<p><i>Тема 24:</i> Постановка задачи. Основные понятия МКЭ: узлы, элементы, векторы и матрицы, характеризующие расчетную модель.</p> <p><i>Тема 25:</i> Физическая сущность коэффициентов матриц жесткостей.</p>	2
	<p><i>Тема 26:</i> Преобразования координат. Приведение матриц жесткостей и векторов узловых нагрузок в глобальную систему координат.</p> <p><i>Тема 27:</i> Построение глобальной матрицы жесткости и формирование разре-</p>	4

	шающей системы уравнений. <i>Тема28:</i> Алгоритм расчетного процесса по МКЭ.	
Раздел 5	<i>Тема29:</i> Задачи динамики сооружений. Виды нагрузок. Степень свободы системы. <i>Тема 30:</i> Методы динамики сооружений: кинестатический и энергетический, свободные колебания систем с одной степенью свободы. <i>Тема 31:</i> Свободные колебания системы с одной степенью свободы при наличии затухания. Случай малого сопротивления. Логарифмический декремент затухания. <i>Тема 32:</i> Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. <i>Тема 33:</i> Расчет свободных и вынужденных колебаний со многими степенями свободы. Алгоритм расчета по МКЭ.	4
Раздел 6	<i>Тема 36:</i> Виды равновесных состояний. Степени свободы. <i>Тема 37:</i> Методы исследования устойчивости и упругих систем: статический, энергетический. Линеаризация уравнений устойчивости. <i>Тема 38:</i> Непосредственное интегрирование уравнения устойчивости упругого сжатого стержня. <i>Тема 39:</i> Общее уравнение упругой линии при продольном изгибе стержня. Определение критической нагрузки с помощью метода начальных параметров. <i>Тема 40:</i> Расчет рам методом перемещений на устойчивость. Алгоритм расчета.	4
	ИТОГО	32

Содержание лекций для заочной формы обучения

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
Раздел 1	<i>Тема 1-2:</i> Строительная механика как наука, ее место и задачи. Расчетная схема сооружения. Нагрузки и их классификация. Кинематический анализ расчетных схем. Дисковый аналог. Число степеней свободы плоской стержневой системы. Способы образования геометрически неизменяемых систем. Понятие о мгновенно изменяемых системах. Внутренние усилия стержневой системы, правила знаков, эпюры. Методы определения внутренних усилий: определение опорных реакций, метод простых сечений, метод совместных сечений. Расчет ферм на постоянную нагрузку: методы вырезания узлов, сквозных сечений, совместных сечений. Признаки нулевых стержней	4
Раздел 2	<i>Темы 8-9:</i> Действительные перемещения. Действительные работы внешних и внутренних сил. Потенциальная энергия. Теорема Клапейрона. Возможные перемещения. Возможные работы внешних и внутренних сил. Теорема Бетти. Интеграл Мора и частные случаи его применения. Понятие о статически неопределимых системах. Степень статической неопределимости. Выбор основной системы. Сущность метода сил. Определение коэффициентов канонических уравнений. Проверка правильности коэффициентов. Теорема Максвелла. Определение внутренних усилий. Алгоритм метода сил.	4
	ИТОГО	8

Таблица 4.2. Лабораторные работы для очной и заочной форм обучения
Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

Таблица 4.3 Практические занятия для очной формы обучения

Номер раздела	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад. часы
1-2	ПЗ 1 Кинематический анализ. Дисковые аналоги. Разбор геометрических структур и выявление мгновенной изменяемости.	2
	ПЗ 2 Расчет составных систем.	2
	ПЗ 3 Расчет ферм.	2
	ПЗ 4 Построение линий влияния в составных системах.	2
	ПЗ 5 Построение линий влияния в фермах.	2
	ПЗ 6 Построение матриц влияния дискретным способом на основе использования ПЭВМ.	2
3	ПЗ 7 Определение перемещений в рамно-балочных системах от заданной нагрузки.	2
	ПЗ 8 Определение перемещений в статически определимых системах от температурных воздействий и осадки опор.	2
	ПЗ 9 Расчет рамно-балочных систем методом сил.	2
	ПЗ 10 Расчет рамно-балочных систем методом перемещений от воздействия нагрузки.	2
	ПЗ 11 Расчет рам смешанным методом от воздействия заданной нагрузки.	2
	ПЗ 12 Дискретные модели стержневых сооружений в матричном представлении. Матричный алгоритм расчета стержневых систем в форме полной системы уравнений строительной механики.	2
4	ПЗ 13 Расчет НДС статически неопределимых систем с применением ПЭВМ с использованием полной системы уравнений строительной механики.	2
	ПЗ 14 Статический расчет сооружений по МКЭ на ПЭВМ.	2
5	ПЗ 15 Свободные и вынужденные колебания систем с одной степенью свободы.	2
6	ПЗ 16 Расчет на устойчивость рам методом перемещений.	2
ИТОГО		32

Практические занятия для заочной формы обучения

Номер раздела	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад. часы
1-2	ПЗ 1: Расчет простых и разрезных балок. Определение опорных реакций. Внутренние усилия и правило знаков. Эпюры внутренних усилий.	2
	ПЗ 2-3: Определение перемещений рамно-балочных систем от действия внешних факторов. Расчет статически неопределимых рам методом сил.	4
ИТОГО		6

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента очной формы обучения

Номер раздела	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
по разделу “Р – индивидуальная работа”			
Раздел 2,3	Расчетно-графическая работа №1	Расчет составной системы на постоянную и подвижную нагрузки	18
по разделу “Т – текущая работа”			
Разделы 1-6	Изучение лекционного материала	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	6
Разделы 1-6	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	30
Разделы 1-6	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
ИТОГО			80

Самостоятельная работа студента заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
по разделу “Р – индивидуальная работа”			18
Раздел 3	Расчетная работа №1	Расчет рамы методом сил	18
по разделу “Т – текущая работа”			112
Разделы 1-6	Изучение лекционного материала	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	30
Разделы 1-6	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	46
Разделы 1-3	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
ИТОГО			130

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоре-

тического материала, выполнении заданий на практических занятиях в форме расчетно-графических работ и решении контрольных задач. Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях. Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения) по дисциплине “Задачи строительной механики в проектировании и расчете зданий” являются аттестация в форме экзамена, проводимого с учетом результатов текущего контроля в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения).

Таблица 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			Наименование оценочного средства*	Количество заданий или вариантов
2.	Разделы 2, 3	ОПК-2, ПК-14	РГР-1	2 задания, 36 вар.
3.	Все разделы	ОПК-2, ПК-14	Экзамен	30 билетов по 3 вопроса

* Примечание: РГР – расчетно-графическая работа

5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

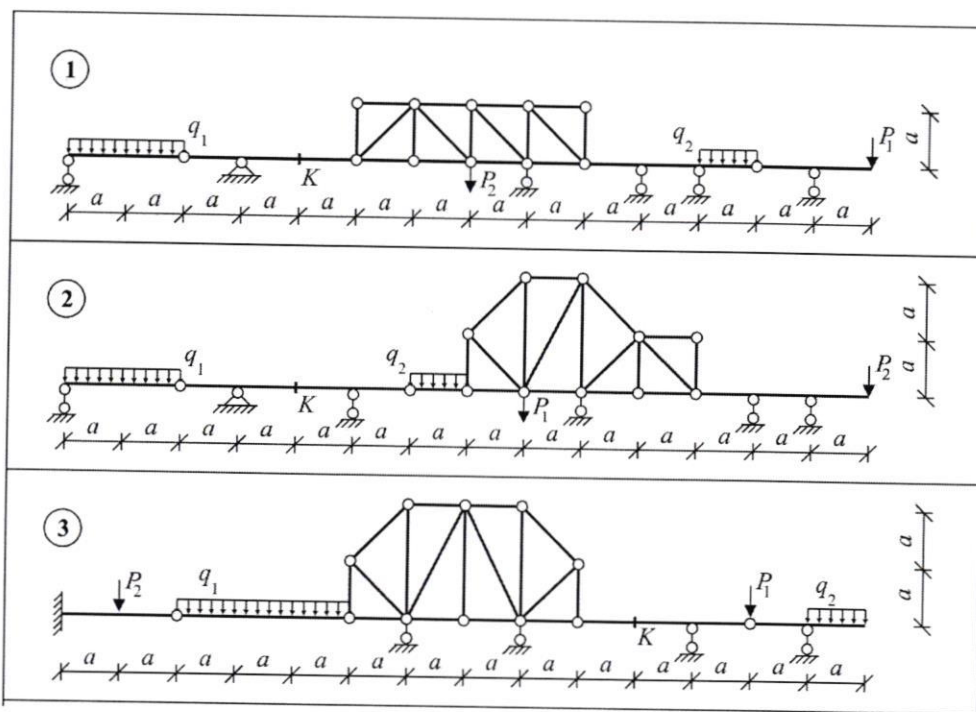
Варианты заданий для расчетно-графических работ

РГР №1. Расчет составной системы на постоянную и подвижную нагрузки.

Задание 1. Расчет статически определимой составной системы на постоянную и подвижную нагрузки

Определить внутренние усилия составной балочно-ферменной системы от постоянной нагрузки; построить линии влияния всех опорных реакций и внутренних усилий в заданном сечении K одной из балок и четырех стержнях фермы; Определить по линиям влияния расчетные значения реакций и усилий от заданной нагрузки.

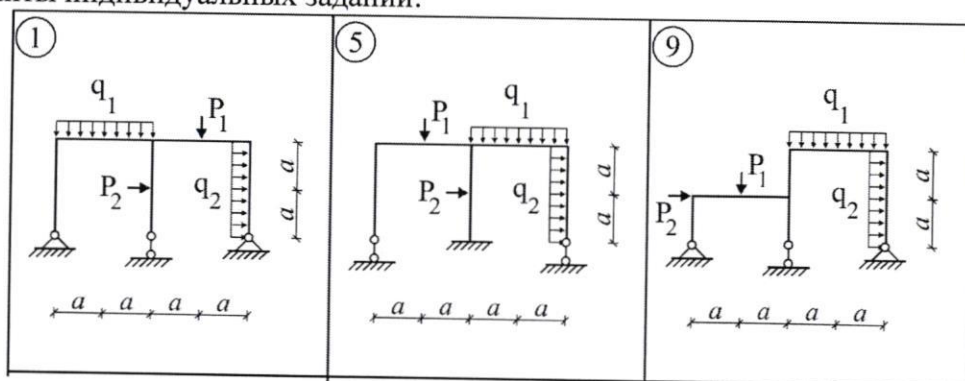
Варианты индивидуальных заданий:



Задание 2. Расчет рамы методом сил

Провести расчет статически неопределимой рамы методом сил, определить ее внутренние усилия (построить эпюры M , Q , N) и проверить правильность расчета.

Варианты индивидуальных заданий:



Критерии оценивания текущего контроля приведены в Положении об оценочных средствах.

5.2.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в 5 семестре для дневного обучения проводится в виде защиты двух расчетно-графических работ РГР-1 и РГР-2 и ответов на поставленные вопросы.

Примерный перечень вопросов к защите

1. Что такое кинематический анализ? Для чего он проводится?
2. Как образовать «грузовое» и «единичные» состояния ОС?
3. Каков алгоритм расчета по методу сил?

Итоговая аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена, проводимого по экзаменационным билетам, содержащим 3 вопроса, взятых из тем лекционных занятий (табл.

4.1). Третий вопрос включает практическое задание, необходимое для контроля владения навыками применения полученных знаний.

Примеры экзаменационных билетов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ЛИСТ № 1

1. Расчетная схема сооружения. Классификация расчетных схем.
2. Метод перемещений: построение окончательных эпюр и их проверка. Алгоритм метода.
3. Алгоритм и пример расчета статически определимой системы на собственные колебания.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ЛИСТ № 2

1. Кинематический анализ сооружений. Опоры и их классификация. Дисковый аналог.
2. Расчет сооружений методом конечных элементов (МКЭ). Порядок расчета по МКЭ.
3. Алгоритм и пример расчета рамы на устойчивость методом перемещений.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ЛИСТ № 3

1. Кинематический анализ сооружений. Степень свободы. Основная формула кинематического анализа.
2. Расчет сооружений дискретным методом: уравнение равновесия.
3. Алгоритм и пример построения линий влияния внутренних усилий в фермах.

Таблица 5.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
ОПК-2: Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	
Знать: – место строительной механики как теоретической и прикладной науки по расчету сооружений; основы выбора расчетных схем; современные вычислительные алгоритмы, используемые в компьютерных технологиях по расчету сооружений	Для чего проводится кинематический анализ расчетной схемы сооружения? Что такое НДС (напряженно-деформированное состояние) сооружения? В чем состоит задача проверки прочности сооружения?
Уметь: – выбирать расчетную схему и наиболее рациональный метод расчета сооружения	Чем отличается расчетная схема рамы от ферменной системы? Как записывается основная формула кинематического анализа? Как строится этажная схема разрезной балки?
Владеть: методами расчета плоских стержневых систем на неподвижную и подвижную нагрузки	Как определяется степень статической неопределимости стержневой системы? Чем отличается метод перемещений от метода сил? Для чего используется матрица форм в методе конечных элементов?
ПК-14: Владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматического проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	
Знать:	Для чего определяется степень статической неопредели-

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
современные вычислительные алгоритмы, используемые в компьютерных технологиях по расчету сооружений	мости? В чем состоит метод вырезания узлов? Из каких этапов состоит алгоритм расчета методом сил? Каков порядок расчета по МКЭ?
Уметь: рассчитывать плоские стержневые и рамно-балочные системы на неподвижную и подвижную нагрузки; пользоваться результатами теоретических и компьютерных расчетов при проверке прочности, жесткости и устойчивости сооружений	Как получается рациональная расчетная схема при расчете ферменной системы? Как используется принцип суперпозиции при расчете разрезной балки на постоянную и подвижную нагрузки? Как проверить правильность определения внутренних усилий по линиям влияния? Как проверить правильность результатов расчета по методу сил?
Владеть: кинематическим анализом; методами определения внутренних усилий статически определимых и неопределимых систем; навыками подготовки исходных данных и обработки результатов расчета при использовании компьютерных программ расчета сооружений	Как записывается основная формула кинематического анализа? Как определить усилия в стержнях фермы методом вырезания узлов? Что такое матрица равновесия в дискретном методе и как ее получить?

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине “Задачи строительной механики в проектировании и расчете зданий” по уровню сформированности компонентов знать, уметь, владеть и заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале, и оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля на экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 5.3. Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил не критичные неточности в ответе и решении задач
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающих логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеет знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умеет получать с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из чис-

		ла предусмотренных рабочей программой, знаком с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий, решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получать правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература (учебники и учебные пособия)

Таблица 6.1. Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке + на кафедре
1	Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р. Курс лекций по строительной механике. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архит.-строит ун-та, 2014. – 143 с. Электронная версия находится на сайте КГАСУ на странице кафедры механики. Режим доступа: https://www.kgasu.ru/upload/iblock/85f/SHakirzyanov-R.A.-Stroit.-mekhanika_uchebnoe-posobie.pdf	50 экз.
2	Шакирзянов Р.А. Краткий курс лекций по строительной механике. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архит.-строит ун-та, 2010. – 115 с. Электронная версия находится на сайте КГАСУ на странице кафедры механики. Режим доступа: https://www.kgasu.ru/upload/iblock/358/uchebnoe-pos.-_kratkiy-kurs-lektsiy-po-stroitelnoy-mekhanike.pdf	116 экз.
3	Дарков А.В. Строительная механика: Учебник. – 9-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2004. – 656 с.	421 экз.
4	Ганджунцев М.И. Нелинейные задачи строительной механики [Электронный ресурс] : учебное пособие: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 101 с. — 978-5-7264-1513-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64535.html	ЭБС IPRbooks

6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2. Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке + на кафедре
1	Строительная механика. Основы теории с примерами расчетов: Учебник / Под ред. А.Е.Саргсяна. – М.: Высш. шк., 2000. – 416 с.	34
2	Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики. Статика стержневых систем: Учеб. пособие для студ. строит. спец. вузов / Н.Н. Леонтьев, М.Г. Ванюшенков, Р.Ф. Габбасов и др. Под ред. Г.К. Клейна. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1980. – 384 с.	157

6.3. Методические разработки по дисциплине

Учебно-методические пособия, разработанные в КГАСУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Строительная механика»:

1. Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р. Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графических работ по курсу «Строительная механика» для студентов дневной формы обучения по направлению подготовки бакалавров 08.03.01 «Строительство». – Казань: Изд-во Казанск. гос. архит.-строит ун-та, 2017. – 63 с.

Электронная версия находится на сайте КГАСУ на странице кафедры механики. Режим доступа: https://www.kgasu.ru/upload/iblock/85f/SHakirzyanov-R.A.-Stroit.-mekhanika_uchebnoe-posobie.pdf

2. Гусев С.В. Информационные основы дисциплины «Строительная механика». – Казань: Изд-во Казанск. гос. архит.-строит ун-та, 2015. – 51 с.

Электронная версия находится на сайте КГАСУ на странице кафедры механики. Режим доступа: https://www.kgasu.ru/upload/iblock/aba/uchebnoe-pos.-_informatsionnye-osnovy-stroitelnoy-mekhaniki-_ch.1.pdf

заверено НТБ КГАСУ Красово

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. Страница кафедры «Механика» на сайте КГАСУ.

7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета.
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций.
3. Организация взаимодействия со студентами с помощью электронной почты.

7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Презентационный редактор Microsoft Power Point.

7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации
2. <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант Плюс»

3. <http://www.garant.ru> - Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина “Задачи строительной механики в проектировании и расчете зданий” изучается в течение одного семестра.

При планировании и организации времени, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекции)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Основной лекционный материал имеется в учебном пособии: Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р. Курс лекций по строительной механике. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архит.-строит ун-та, 2014. – 143 с. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение расчетно-графических заданий и примеров.
Выполнение расчетно-графических или расчетных работ	<p>Проработка:</p> <ul style="list-style-type: none"> – лекционного материала по теме выполняемой работы; – решенных на практических занятиях задач и примеров; – методических указаний и образцов решения подобных задач из методических указаний. <p>Подробные методические указания для студентов дневной и заочной форм обучения даны в учебно-методических пособиях:</p> <p>1) Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р. Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графических работ по курсу «Строительная механика» для студентов дневной формы обучения по направлению подготовки бакалавров 08.03.01 «Строительство». – Казань: Изд-во Казанск. гос. архит.-строит ун-та, 2017. – 63 с. Электронная версия находится на сайте КГАСУ на странице кафедры механики. Режим доступа: https://www.kgasu.ru/upload/iblock/85f/Shakirzyanov-R.A.-Stroit.-mekhanika_uchebnoe-posobie.pdf</p>
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой, решение индивидуальных расчетно-графических работ,
Подготовка к зачету и экзамену	Подготовка к экзамену предполагает изучение конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, подготовке ответов на все приведенные для экза-

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	мена вопросах.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1. Требования к условиям реализации дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук)
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение
3	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета