

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ

Декан, председатель совета АСФ


Г.Н. Хаджишалапов

«24» 09 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ


Н.С. Суракатов

«24» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина (Модуль) Б1.В.ОД.8 «Строительная механика»
наименование дисциплины (модуля) по ООП и код по ФГОС

для направления 08.03.01 – «Строительство»
шифр и полное наименование направления

по профилю «Промышленное и гражданское строительство»,

факультет Архитектурно-строительный,
наименование факультета, где ведется дисциплина модуля

кафедра Сопrotивления материалов, теоретической и строительной механики.
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина модуля

Квалификация выпускника (степень) бакалавр.

Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 6.
очная, заочная, др.


Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 5 ЗЕТ (180ч.)

лекции 51 (час); экзамен 6 [1 ЗЕТ (36 ч.)] (трудоемкость в зач.ед. и час.);
(семестр)

практические (семинарские) занятия 51 (час); зачет —;
(семестр)

лабораторные занятия — (час); самостоятельная работа 42(час);

расчетно-проектировочные работы 6 (семестр).

Зав. кафедрой 
подпись М.М. Пайзулаев
ИОФ

Начальник УО 
подпись Э.В. Магомаева
ИОФ



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО для направления: 08.03.01 – «Строительство» и профиля

подготовки: – «Промышленное и гражданское строительство».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры

от «20» 09 2018 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой


по данному профилю подготовки


подпись

О.М. Устарханов
иоф

ОДОБРЕНО

Методической комиссией
По укрупненной группе специальностей
направлений подготовки 08.00.00 –
«Техника и технологии строительства»
Председатель МК



подпись

Н.Г. Азаев
иоф

«20» 09 2018 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ

К.Р. Айдемиров, к.т.н., доцент
ИОФ, уч. степень, ученое звание,
подпись



1. Цели и задачи дисциплины «Строительная механика».

Цели освоения дисциплины «Строительная механика»:

Формирование у студентов знаний в области расчёта сооружений на прочность, жесткость, устойчивость, долговечность при действии постоянной и временной нагрузок; выбора конструктивных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надёжности,

безопасности, экономичности и эффективности проектных решений.

Изучение данной дисциплины формирует теоретические и практические знания, необходимые для рационального назначения размеров поперечных сечений элементов сооружений и выборе материала для их изготовления

Задачи освоения дисциплины:

Сформировать у студентов практические навыки расчёта сооружений при различных воздействиях, необходимые для обучения в последующей профессиональной деятельности. Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Строительная механика» относится к основной обязательной дисциплине учебного плана основной образовательной программы по направлению подготовки «Строительство», профиля «Промышленное и гражданское строительство». Ее изучение основано на знании студентами таких дисциплин, как "Высшая математика", "Физика", "Теоретическая механика", «Техническая механика», "Сопроотивление материалов".

Дисциплины, для которых дисциплина «Строительная механика» является предшествующей: "Динамический расчет и обеспечение устойчивости зданий и сооружений при строительстве и эксплуатации", "Металлические конструкции", "Железобетонные и каменные конструкции", "Конструкции из дерева и пластмасс", " Испытание сооружений", " Технология строительного производства" и др. Материал всех указанных дисциплин логически взаимосвязан с материалом дисциплины "Строительная механика".

Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

В результате освоения дисциплины «Строительная механика» студент должен:

Знать: основные методы и практические приемы расчета реальных конструкций и их элементов из различных материалов по всем предельным расчетным состояниям на различные воздействия.

Уметь: грамотно составлять расчетные схемы сооружений, произвести их кинематический анализ, выбрать наиболее рациональный метод расчета при различных воздействиях и найти истинное распределение напряжений, обеспечив при этом необходимую прочность и жесткость элементов с учетом реальных свойств конструкционных материалов, используя современную вычислительную технику.

Владеть навыками: проведения кинематического анализа расчетной схемы сооружения; определения внутренних усилий, и перемещений в элементах статически определимых и неопределимых систем современными методами при различных воздействиях с помощью теоретических методов и с использованием современной вычислительной техники, а так же готовых программ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Строительная механика» направлен на развитие и формирование следующих компетенций:

а) общекультурные компетенции (ОК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

в) профессиональные компетенции (ПК):

- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-2);
- знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13);
- владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе, с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14);
 - способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования (ПК-20).

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ОД.8_«Строительная механика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕТ – 180 ч., в том числе: лекционных 51 ч., практических 51 ч., СРС - 42 ч., форма отчетности 6 семестр - экзамен [1 ЗЕТ (36 ч.)]

4.1. Структура дисциплины:

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	ПЗ	ЛР	СР	
1	<p>Тема 1: Общие положения и понятия строительной механики. Кинематический анализ сооружений.</p> <p>Лекция 1. 1.Строительная механика, ее задачи и методы. Значение курса. Краткий очерк развития строительной механики. 2.Понятие о расчетной схеме сооружений. Различные типы систем и соответствующие им расчетные схемы. 3. Понятие о расчетах сооружений по недеформированному и деформированному состояниям. Учет реальных свойств материалов. Системы линейно деформируемые, геометрически и физически нелинейные. 4.Принципы независимости действия сил и возможных перемещений в строительной механике.</p>		1	2	2	-	2	Входная контрольная работа
2	<p>Лекция 2. 1. Неизменяемые, изменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Статические и кинематические признаки мгновенной изменяемости систем. 2. Типы связей и опор, их статический и кинематический анализ.</p>	6	1	2	2	-	2	

	<p>3. Понятие о диске. Число степеней свободы систем, образованных из дисков, и стержневых систем. Число лишних связей. Понятие о статически определимых и неопределимых системах.</p> <p>4. Аналитические условия и правила образования неизменяемых систем.</p> <p>5. Кинематический (структурный) анализ систем.</p>						
3	<p>Тема 2. Основные свойства статически определимых систем и методы их расчета при неподвижной нагрузке.</p> <p>Лекция 3.</p> <p>1. Виды нагрузок. Свойства и методы расчета статически определимых систем: а) статический метод; б) метод замены связей; в) кинематический метод.</p> <p>2. Образование и расчет на неподвижную нагрузку многопролетных статически определимых балок и систем.</p>	2	2	2	-	2	Выдача РПР 1(задача 1) 2-3 неделя.
4	<p>Тема 3. Расчет трехшарнирных арок и рам.</p> <p>Лекция 4.</p> <p>1. Образование и типы трех шарнирных систем.</p> <p>2. Определение опорных реакций и внутренних усилий.</p> <p>3. Сопоставление балочных и трех шарнирных систем.</p> <p>4. Рациональная ось трех шарнирной арки при различных нагрузках.</p> <p>5. Трехшарнирные арки и рамы с затяжкой.</p>	3	2	2	-	2	

5	<p>Тема 4. Расчет плоских ферм.</p> <p>Лекция 5.</p> <p>1. Образование и расчетные схемы плоских ферм. Классификация ферм по различным признакам, кинематический анализ ферм.</p> <p>2. Способы определения усилий в стержнях простой фермы от неподвижной нагрузки.</p> <p>3. Некоторые правила, вытекающие из равновесия узлов.</p> <p>4. Особенности образования и классификация стержней шпренгельных ферм. Определение усилий в стержнях шпренгельной фермы от неподвижной нагрузки.</p>	6	3	2	2	-	2	
6	<p>Тема 5. Расчет распорных и комбинированных систем.</p> <p>Лекция 6.</p> <p>1. Понятие о расчете арочных ферм. Определение усилий в стержнях распорных ферм от неподвижной нагрузки.</p> <p>2. Построение линий влияния усилий.</p> <p>3. Расчет комбинированных систем на действие неподвижной и подвижной нагрузок.</p> <p>4. Понятие о вантовых системах и их расчете.</p>	6	4	2	2	-	2	
7	<p>Тема 6. Теория линий влияния.</p> <p>Лекция 7.</p> <p>1. Виды подвижных нагрузок и особенности расчета сооружений на подвижную нагрузку.</p> <p>2. Понятие о линиях влияния. Построение линий влияния реакций и усилий в простых балках (статический метод).</p> <p>3. Особенности построения линий влияния при узловой передаче нагрузки.</p> <p>4. Построение линий влияния методом замены связей.</p>		5	2	2	-	2	Выдача РПР1 (задача 2) 4-5 неделя.

8	<p>Лекция 8.</p> <p>1. Кинематический метод построения линий влияния.</p> <p>2. Определение усилий от неподвижной нагрузки по линиям влияния.</p> <p>3. Свойство прямого участия линии влияния. Понятие об эквивалентной нагрузке.</p> <p>4. Определение расчетного положения подвижной нагрузки по некоторым непрерывным линиям влияния.</p> <p>5. Построение линий влияния усилий и реакций для многопролетных статически определимых балок.</p>	6	5	2	2	-	2	Аттестационная контрольная работа 1
9	<p>Лекция 9.</p> <p>1. Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в сечениях трехшарнирных систем. Метод нулевой точки.</p> <p>2. Построение линий влияния реакций и усилий в стержнях консольно-балочных и шпренгельных ферм.</p> <p>3. Кинематический метод построения линий влияния в стержнях плоских ферм.</p>	6	6	2	2	-	-	Выдача РПР1 (задача 3) 6-7 неделя.
10	<p><i>Тема 7. Основные теоремы строительной механики и определение перемещений.</i></p> <p>Лекция 10.</p> <p>1. Перемещения и их обозначения.</p> <p>2. Работа внешних и внутренних сил. Обобщенное выражение работы. Действительная и возможная работа.</p> <p>3. Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений.</p> <p>4. Потенциальная энергия упругой системы. Выражение потенциальной энергии через вектор нагрузки и вектор перемещений.</p>	6	7	2	2	-	2	
11	<p>Лекция 11.</p> <p>1. Общий метод определения перемещений. Формула Максвелла-Мора.</p> <p>2. Способы вычисления интегралов Максвелла-Мора.</p> <p>3. Определение перемещений от изменения температуры и осадки опор.</p>	6	7	2	2	-	-	Защита РПР 1: 5-6 недели.

12	<p>Тема 8: Матрицы в задачах строительной механики.</p> <p>Лекция 12.</p> <p>1. Использование матриц в задачах строительной механики.</p> <p>2. Типы матриц, встречающихся в задачах строительной механики.</p> <p>3. Операции над матрицами. Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы.</p> <p>4. Матрицы влияния, матрицы податливости и жесткости системы. Связь понятий "линия влияния" и "матрица влияния".</p> <p>5. Матричная форма вычисления перемещений. Матрицы внешней податливости и жесткости упругой системы.</p>		8	2	2	-	2	
13	<p>Раздел II. Статически неопределимые системы.</p> <p>Тема 9. Метод сил.</p> <p>Лекция 13.</p> <p>1. Статически неопределимые системы и их свойства. Степень статической неопределимости.</p> <p>2. Основная система и основные неизвестные. Канонические уравнения.</p> <p>3. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений и их проверка.</p>	6	9	2	2	-	2	Выдача РПР 2 7 недели.
14	<p>Лекция 14.</p> <p>1. Общий алгоритм расчета статически неопределимых систем (на примере рамы) по методу сил.</p> <p>2. Определение основных неизвестных и построение эпюры изгибающих моментов.</p> <p>3. Статическая и кинематическая проверка эпюры моментов.</p> <p>4. Построение эпюр поперечных и продольных сил. Проверка правильности построения эпюр.</p> <p>5. Упрощения в расчетах рам методом сил.</p> <p>6. Расчет на изменение температуры и смещение опор.</p> <p>7. Матричная форма расчета СНС по методу сил.</p>	6	9	2	2	-	2	Защита РПР 1 7-8 недели.

15	<p>Тема 10. Расчет статически неопределимых арок, ферм, висячих и комбинированных систем.</p> <p>Лекция 15.</p> <p>1. Виды статически неопределимых арок. Выбор расчетной схемы и метода расчета арок.</p> <p>2. Расчет двухшарнирных арок. Расчет бесшарнирных арок. Влияние продольных деформаций.</p> <p>3. Расчет статически неопределимых ферм.</p> <p>4. Расчет комбинированных (и висячих) систем на неподвижную нагрузку.</p> <p>5. Расчет гибких нитей на изменение нагрузки.</p> <p>6. Понятие о расчете висячих и вантовых систем по деформированному состоянию.</p>	6	10	2	2	-	2	Аттестационная контрольная работа 2
16	<p>Тема 11. Метод перемещений.</p> <p>Лекция 16.</p> <p>1. Степень кинематической неопределимости плоской системы.</p> <p>2. Основные гипотезы, принятые в методе перемещений. Сущность метода перемещений.</p> <p>3. Основные неизвестные и основная система метода перемещений. Канонические уравнения.</p> <p>4. Табличные значения реакций в элементах основной системы метода перемещений при различных воздействиях.</p>	6	11	2	2	-	2	Защита РПР 1-2 - 10-11 недели.
17	<p>Лекция 17.</p> <p>1. Общий алгоритм расчета по методу перемещений при использовании гипотезы о не растяжимости стержней.</p> <p>2. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.</p> <p>3. Определение основных неизвестных и построение окончательной эпюры изгибающих моментов.</p> <p>4. Проверка эпюры М. Построение и проверка окончательных эпюр поперечных и продольных сил.</p> <p>5. Матричная форма метода перемещений.</p>		11	2	2	-	2	Выдача РПР 3 - 11 неделя.

18	<p>Тема 12. Неразрезные балки.</p> <p>Лекция 18.</p> <p>1. Неразрезные балки. Типы неразрезных балок.</p> <p>2. Основная система для расчета неразрезных балок по методу сил. Уравнения трех моментов.</p> <p>3. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.</p> <p>4. Расчет неразрезной балки на смещение опор.</p>	6	12	2	2	-	2	Защита РПР 3 - 12-13 недели.
19	<p>Лекция 19.</p> <p>1. Понятие о расчете неразрезной балки на упругих опорах. Уравнения пяти моментов.</p> <p>2. Левые и правые фокусы и фокусные отношения. Определение фокусных отношений.</p> <p>3. Определение опорных моментов загруженного пролета.</p> <p>4. Построение расчетных (огibaющих) эпюр изгибающих моментов.</p> <p>5. Кинематический метод построения линий влияния.</p> <p>6. Статический метод построения линий влияния опорного момента и изгибающего момента в пролете балки.</p> <p>7. Построение линии влияния поперечной силы в пролете балки.</p>	6	13	2	2	-	1	Выдача РПР 4 13 неделя
20	<p>Тема 13. Смешанный метод. Комбинированный метод.</p> <p>Лекция 20.</p> <p>1. Сравнение методов сил и перемещений.</p> <p>2. Смешанный метод расчета рам.</p> <p>3. Комбинированный способ расчета статически неопределимых систем в форме метода сил.</p> <p>4. Комбинированный способ расчета статически неопределимых систем в форме метода перемещений.</p> <p>5. Комбинированный метод расчета симметричных систем.</p> <p>6. Понятие о приближенных способах расчета рам.</p>	6	13	2	2	-	2	

21	<p>Тема 14. Основы расчета стержневых систем по несущей способности.</p> <p>Лекция 21.</p> <p>1. Расчет строительных конструкций по методу предельных состояний.</p> <p>2. Метод предельного равновесия.</p> <p>3. Работа сечения в пластической стадии. Пластические шарниры.</p> <p>4. Статическая и кинематическая теоремы о предельном равновесии.</p>	6	14	2	2	-	2	
22	<p>Тема 15. Основы теории устойчивости упругих систем.</p> <p>Лекция 22.</p> <p>1. Устойчивость сооружений. Методы исследования устойчивости упругих систем.</p> <p>2. Понятие критической нагрузки. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем.</p> <p>3. Основные методы исследования устойчивости упругих систем: динамический, статический и энергетический.</p> <p>4. Устойчивость центрально сжатого прямого стержня с упругой заделкой на одном конце и упругоподатливой опорой на другом.</p>	6	15	2	2	-	2	Аттестационная контрольная работа 3
23	<p>Лекция 23.</p> <p>1. Дифференциальное уравнение изгиба сжато-изогнутого стержня и его интеграл. Решение задачи методом начальных параметров.</p> <p>2. Частные случаи расчета балок при различных закреплениях концов и нагруженных продольной силой.</p> <p>3. Устойчивость рам и арок методом перемещений.</p>	6	15	2	2	-	1	Выдача РПР 5 15 неделя

24	<p>Лекция 24.</p> <p>1. Устойчивость круговой арки с произвольными граничными условиями и радиальной нагрузкой. Дифференциальное уравнение изгиба и его решение.</p> <p>2. Устойчивость круговых двух шарнирных и бесшарнирных арок.</p> <p>3. Устойчивость систем с конечным числом степеней свободы. Устойчивость прямого сжатого стержня постоянного сечения.</p> <p>3. Решение линеаризованных дифференциальных уравнений при различных закреплениях концов. 4.</p> <p>5. Исследование устойчивости плоских рам методом перемещений.</p>	6	16	2	2	-		Защита РПР 5–15-16 недели.
25	<p>Тема 16. Основные понятия динамики сооружений.</p> <p>Лекция 25.</p> <p>1. Основные понятия динамики сооружений. Динамические нагрузки. Задачи и методы динамики сооружений, понятие о степенях свободы системы.</p> <p>2. Свободные колебания системы с одной степенью свободы. Период и частота колебаний. Свободные затухающие колебания.</p> <p>3. Дифференциальные уравнения системы и их решения.</p> <p>4. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Явление резонанса.</p>	6	17	2	2	-	2	
26	<p>Лекция 26.</p> <p>1. Свободные колебания системы с конечным числом степеней свободы. Спектр частот и форм свободных колебаний, их свойства.</p> <p>2. Дифференциальные уравнения и их частные решения. Вековое уравнение.</p> <p>3. Ортогональность собственных (главных) форм колебаний. Разложение движения системы по формам собственных колебаний.</p> <p>4. Приближенные способы определения частот собственных колебаний.</p>	6	17	1	1	-		Защита РПР 6 17-18 недели.
	Итого:	6		51	51	-	42	Экзамен
	Итого:			51	51		42	

4.2. Содержание практических (семинарских, лабораторных) занятий
Таблица 4.2.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	№ книг в перечне литературы
1	2	3	4	5
1	1	Определение числа степеней свободы плоских стержневых систем и анализ их геометрической структуры. Проверка на мгновенную изменяемость.	2	4,5, 8,12,14,15
2	1-2	Определение степеней статической неопределимости плоских стержневых систем и образование из них статически определимых путем удаления лишних связей.	2	4,5, 8,12,14,15
3	3	Расчет сооружений на действие неподвижной нагрузки. Определение опорных реакций и внутренних усилий в простых рамах и многопролетных шарнирно-консольных балках.	2	4,5, 8,12,14,15
4	4	Расчет сооружений на действие неподвижной нагрузки. Определение опорных реакций и внутренних усилий в трехшарнирных и составных рамах.	2	4,5, 8,12,14,15
5	5	Расчет сооружений на действие неподвижной нагрузки. Определение опорных реакций и внутренних усилий в плоских фермах.	2	4,5, 8,12,14,15
6	6	Расчет сооружений на действие неподвижной нагрузки. Определение опорных реакций и внутренних усилий в распорных фермах и комбинированных системах.	2	4,5, 8,12,14,15

7	7	Построение линий влияния усилий в многопролетных шарнирно-консольных балках и рамах. Определение усилий по линиям влияния	2	4,5, 8,12,14,15
8	8	Построение линий влияния усилий в балочных фермах. Определение усилий по линиям влияния.	2	4,5, 8,12,14,15
9	9	Построение линий влияния усилий в распорных и комбинированных системах. Нахождение расчетного положения подвижной нагрузки.	2	4,5, 8,12,14,15
10	10	Определение перемещений от силового воздействия в балках, рамах и фермах.	2	4,5, 8,12,14,15
11	11	Определение перемещений от теплового воздействия в балках, рамах и фермах.	2	4,5, 8,12,14,15
12	12	Определение перемещений от кинематического воздействия в балках, рамах и фермах.	2	4,5, 8,12,14,15
13	13	Расчет сооружений методом сил на силовое воздействие и тепловое воздействие.	2	4,5, 8,12,14,15
14	14	Расчет сооружений методом сил на кинематическое воздействие.	2	5,6,7, 9,12,13
15	15	Расчет методом сил ферм и комбинированных систем.	2	5,6,7, 9,12,13
16	16	Расчет сооружений методом перемещений на силовое воздействие.	2	5,6,7, 9,12,13
17	17	Расчет сооружений методом перемещений на тепловое и кинематическое воздействие.	2	5,6,7, 9,12,13
18	18	Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил в неразрезных балках с использованием уравнений 3-х моментов. Расчет неразрезной балки на смещение опор.	2	5,6,7, 9,12,13
19	19	Расчет неразрезной балки методом фокусных отношений.	2	5,6,7, 9,12,13

		Построение расчетных (огibaющих) эпюр изгибающих моментов. Статический метод построения линий влияния опорного момента, изгибающего момента и поперечной силы в пролете балки.		
20	20	Расчет сооружений смешанным методом и комбинированным способом.	2	4,5,6,9,14,15
21	21	Расчет статически неопределимых балок способом выравнивания изгибающих моментов. Расчет статически неопределимых балок и рам методом комбинированных механизмов разрушения.	2	4,5,6,9,14,15
22	22	Расчет рам методами сил и перемещений в матричной форме Построение общей матрицы жесткости системы конечных элементов.	2	4,5,6,9,14,15
23	23	Устойчивость упругих стержней (статический и энергетический методы). Дифференциальное уравнение сжато-изогнутого стержня и его решение методом начальных параметров.	2	4,5,6,9,14,15
24	24	Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений. Использование табличных эпюр метода перемещений для сжатых стержней. Учет симметрии при расчете на устойчивость. Деформационный расчет рам.	2	4,5,6,9,14,15
25	25	Решение задач на свободные колебания системы с одной степенью свободы с учетом и без учета затухания. Определение частоты свободных колебаний. Решение задач на вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при различных динамических воздействиях. Динамический коэффициент.	2	4,5,6,9,14,15
26	26	Построение динамических эпюр внутренних усилий при действии вибрационной нагрузки, приложенной к массе и вне нее.	1	4,5,6,9,14,15
	Итого:		51	

Виды самостоятельной работы по каждому разделу с учетом трудоемкости представлены в табл.4.3.

Таблица 4.3.

№	Содержание дисциплины, самостоятельно изучаемое студентами	Кол-во часов	Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля (контр. работа, практич. и лаб. занятия)
1	Общие положения и понятия строительной механики. Кинематический анализ сооружений.	2	4,5,8	ПЗ, опрос
2	Основные свойства статически определимых систем и методы их расчета при неподвижной нагрузке.	3	1,3,8	ПЗ, опрос, К. р. №1 РПП №1,
3	Расчет трехшарнирных арок и рам.	2	1,3,8	ПЗ, опрос, РПП №1
4	Расчет плоских ферм.	3	1,3,8	ПЗ, опрос, К. р. №2
5	Расчет распорных и комбинированных систем.	2	1,3,8	ПЗ, опрос
6	Теория линий влияния.	3	1,3,8	ПЗ, опрос, К. р. №3
7	Основные теоремы строительной механики и определение перемещений.	3	3,4	ПЗ, опрос
8	Матрицы в задачах строительной механики. МКЭ.	2	1,2,5,9,10	К. р. №4
9	Статически неопределимые системы. Метод сил.	2	1,2,9,10	ПЗ, опрос
10	Расчет статически неопределимых арок, ферм, висячих и комбинированных систем.	2	1,2,9,10	ПЗ, опрос
11	Метод перемещений.	3	1,2,9,10	ПЗ, опрос, РПП №5
12	Неразрезные балки.	2	1,2,9,10	ПЗ, опрос
13	Смешанный метод. Комбинированный метод.	3	1,2,9,10	ПЗ, опрос
14	Основы расчета стержневых систем по несущей способности.	2		

15	Вариационные принципы и вариационные методы строительной механики. Метод конечных элементов.	3		ПЗ, опрос, РПР №6
16	Основы теории устойчивости упругих систем.	2		
17	Основы динамики сооружений.	3		ПЗ, опрос
	Всего	42		

Студенту рекомендуется.

1. Найти соответствующий учебный материал по данному разделу и проработать раздел совместно с учебником, конспектами лекций и практических занятий.
2. Выделить наиболее трудные для понимания вопросы раздела и закрепить теоретические сведения решением конкретных задач.
3. Решить задачи, входящие как составные части в расчетно-проектировочные работы (РПР).
4. Сформулировать вопросы для совместного решения их на консультации с преподавателем.
5. Оформить расчетно-проектировочную работу в виде пояснительной записки с титульным листом, сдать преподавателю на проверку, исправить ошибки.
6. Подготовиться к мероприятиям по текущей и итоговой аттестации.

5. Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины «Строительная механика», при работе в аудитории:

- традиционные способы чтения лекций и проведения практических занятий;
- лекции-презентации разделов курса и заданий исследовательского содержания, самостоятельно подготовленных студентами под руководством преподавателя;
- осуществление текущего контроля усвоения содержания курса при организации самостоятельной работы студентов:
- руководство деятельностью студентов по подготовке ими лекции-презентации по курсу и заданий исследовательского содержания;
- руководство работой с разнообразными INTERNET-ресурсами.

В течение всего обучения ведется оценка текущей активности обучающихся по следующим направлениям:

- регулярность посещения лекционных и практических занятий;
- соблюдения графика выполнения учебных заданий;
- самостоятельного и творческого подхода к изучению материала;
- конструктивности оценки предложений сокурсников;
- четкости изложения сути вопросов по тематике консультирования;
- поиска источников, конструктивные предложения и др.;
- оценки качества выполнения учебных заданий.

6. Оценочные средства для контроля успеваемости и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Вопросы входного контроля знаний

1. Закон Гука. Диаграмма растяжения мягкой стали.
2. Что называется балкой?
3. Как определяются опорные реакции в простой однопролетной и консольной балках?
4. Какие усилия возникают в сечениях балки?
5. Как строится эпюра изгибающих моментов в простой балке от действия одной сосредоточенной силы приложенной в середине?
6. Как построить эпюру изгибающих моментов в пролетной балке от действия равномерно распределенной нагрузки?
7. Как построить эпюру изгибающих моментов от действия сосредоточенной силы приложенной в конце консольной балки?
8. Как построить эпюру изгибающих моментов от действия распределенной нагрузки в консольной балке?
9. Какая зависимость между изгибающим моментом и поперечной силой для изогнутого стержня?
10. Как построить эпюру поперечных сил для однопролетной балки, загруженной сосредоточенной силой в середине пролета?
11. Как построить эпюру поперечных сил для однопролетной балки, загруженной равномерно распределенной нагрузкой?
12. Как строится эпюра поперечных сил от действия сосредоточенной силы приложенной в конце консольной балки?
13. Как строится эпюра поперечных сил от действия распределенной нагрузки для консольной балки?
14. Какая зависимость между функцией изгибающих моментов и функцией прогибов?
15. Что такое модуль упругости первого рода?
16. Что такое модуль упругости второго рода (модуль сдвига)?
17. Какие геометрические характеристики известны из курса сопротивления материалов?
18. Что такое жесткость на растяжение-сжатие?
19. Что такое жесткость на сдвиг?
20. Что такое жесткость на изгиб?
21. Как определить площадь треугольника и его центр тяжести?
22. Как определить площадь трапеции (однозначной и двузначной)?

6.2 Текущий контроль.

В соответствии с учебной программой каждый студент в течении двух семестров должен выполнить в указанные сроки 4 расчетно-проектировочные работы (РПР) по разделам изучаемого курса. Расчетно-проектировочные работы составляют часть самостоятельной работы студентов. Они предназначены для закрепления учебного материала, излагаемого на лекциях и практических занятиях.

Расчетно-проектировочные работы состоят из задач по расчету строительных конструкций и образующих их элементов на прочность, жесткость и устойчивость. Они подготавливают студентов к проектированию и расчету металлических, железобетонных и деревянных конструкций, теория которых изучается студентами на старших курсах.

Расчетно-проектировочные работы способствуют развитию у студентов навыков самостоятельного решения задач, расчета элементов строительных конструкций, поиску оптимальных решений, научного подхода к решению поставленных задач с привлечением INTERNET-ресурсов., умению пользоваться учебной и справочной литературой.

Расчетно-проектировочные работы выдаются преподавателями, проводящими практические занятия в группах, индивидуально каждому студенту.

– Прорабатывается учебный материал по теме расчетно-проектировочных работ по конспекту лекций и практических занятий, а также по учебнику, учебному пособию и методическим указаниям.

– Решаются задачи, входящие в расчетно-проектировочную работу.

– Проводятся консультации с преподавателем, ведущим практические занятия в группе (1-2 консультации на расчетно-проектировочную работу). Консультации проводятся во внеаудиторное время в соответствии с имеющимся на кафедре графиком.

– Исправляются ошибки (если они имеются), указанные преподавателем во время консультаций.

Все расчеты с необходимыми схемами, эпюрами оформляются на листах формата А-4 (по возможности на компьютере). Преподаватель подписывает выполненную работу с указанием даты, после чего обучающийся защищает расчетно-проектировочную работу.

При защите выполненной расчетно-проектировочной работы студент должен ответить на теоретические вопросы по разделу курса, которому она посвящена, и решить задачу, что помогает успешно написать контрольную работу.

Для текущего контроля знаний студента и закрепления пройденного материала учебной программой предусмотрены по 3 контрольные работы (КР) в семестре. Контрольные работы выполняются письменно во время практических занятий; если контрольная работа выполнена неудовлетворительно, то студент должен переписать ее в дополнительно назначенное преподавателем время вне сетки занятий.

Задания для контрольных работ разрабатываются преподавателем и утверждаются на заседании кафедры.

Во время лекций преподаватель дает студентам типовые задания для контрольных работ и обращает внимание на ключевые вопросы.

После сдачи расчетно-проектировочных работ и контрольных работ студент допускается к сдаче зачета или экзамена. Зачет и экзамен проводится в письменной форме и состоит из теоретических вопросов и задач.

6.2.1. Фонд расчетно-проектировочных работ (Перечень расчетно-проектировочных работ)

РПР №1. Расчет многопролетной статически определимой балки.

Построить эпюры моментов и поперечных сил от заданной неподвижной нагрузки.

Построить линии влияния для заданной опорной реакции и внутренних сил в заданном сечении. Определить усилия от заданной внешней нагрузки по линиям влияния.

РПР №2. Расчет трехшарнирной арки.

Определить вертикальные реакции и распор в опорах 3-х шарнирной арки и рамы.

Построить эпюры внутренних усилий.

Построить линии влияния внутренних усилий в заданном сечении.

Сформировать матрицу влияния моментов и строки матриц влияния поперечных и продольных сил (по линиям влияния).

Построить эпюры внутренних сил и объемлющую эпюру для изгибающих моментов.

РПР №3. Расчет простой и шпренгельной фермы.

- Расчет плоской статически определимой фермы (задача-1). Определить реакции опор от действия внешней нагрузки. Определить аналитически усилия в стержнях заданной панели фермы. Для тех же стержней заданной панели фермы построить линии влияния усилий. Определить усилия в указанных стержнях по линиям влияния и сравнить их со значениями вычисленными аналитически.
- Расчет шпренгельной фермы (задача-2). Определить реакции опор от действия

внешней нагрузки. Определить аналитически усилия в стержнях заданной панели шпренгельной фермы. Для тех же стержней заданной панели шпренгельной фермы построить линии влияния усилий. Определить усилия в указанных стержнях по линиям влияния и сравнить их со значениями вычисленными аналитически.

- Определение перемещений в статически определимых системах (задача-3). Определить перемещения в указанных сечениях балки, рамы и фермы в ранее выполненных РПР.

РПР №4. Расчет (дважды) статически неопределимой рамы методом сил.

Построить эпюры моментов, поперечных и продольных сил от заданной внешней нагрузки. Определить перемещение заданного сечения по указанному направлению.

РПР №5. Расчет неразрезной балки.

Вычислить фокусные отношения пролетов, построить эпюру моментов от заданной внешней нагрузки методом фокусов.

Построить эпюру поперечных сил.

Построить объемлющую эпюру изгибающих моментов.

РПР №6. Расчет (дважды) кинематически неопределимой рамы методом перемещений.

Построить эпюры моментов, поперечных и продольных сил от заданной внешней нагрузки методом перемещений.

Определить перемещение заданного сечения по указанному направлению.

6.2.3.Выполнение лабораторных работ – не предусмотрено.

6.2.4.Выполнение курсовых проектов (работ) – не предусмотрено.

6.3. Вопросы промежуточного контроля для подготовки к контрольным работам, коллоквиумам, промежуточным аттестациям и для контроля самостоятельной работы обучающегося отдельным разделам дисциплины при защите расчетно-проектировочных работ

6.3.1. Вопросы к аттестационной контрольной работе № 1

1. Расчетная схема сооружения. Требования при выборе расчетной схемы.
2. Степень свободы плоской стержневой системы.
3. Геометрически неизменяемая и изменяемая системы.
4. Мгновенно изменяемая и неизменяемая системы.
5. Понятие о диске. Системы образованные из дисков.
6. Шарниры. Простые, кратные, полные и неполные шарниры.
7. Формулы для определения числа степеней свободы W тела и
8. различных систем.
9. Признак равенства нулю числа степеней свободы.
10. Основные способы образования геометрически неизменяемых систем. Примеры.
11. Статические и кинематические признаки мгновенной изменяемости сооружений.
12. Статически определимые и неопределимые системы. Свойства статически неопределимых систем.
13. Формулы для определения числа лишних связей (степени статической неопределимости) системы.
14. Виды связей налагаемых на систему. Абсолютно необходимые и условно необходимые связи.
15. Основные свойства статически определимых систем.

16. Какие уравнения используются для определения значений опорных реакций?
17. Что представляет собой многопролетная статически определимая балка? Какие типы элементов различают в ней, и как составляется ее поэтажная схема?
18. Каков порядок расчета многопролетной статически определимой балки?
19. Какие сооружения называются распорными? Привести примеры.
20. Что такое трехшарнирная арка (рама)? Как определяются опорные реакции и усилия в затяжке?
21. Что такое ферма? Какие усилия появляются в стержнях ферм и почему? Как определяются реакции в балочной ферме?
22. Что такое распорная ферма? Как вычисляют опорные реакции (усилие в затяжке) и усилия в стержнях распорных ферм?
23. Что представляет собой шпренгельная ферма? С какой целью применяют фермочки - шпренгели? Приведите примеры.
24. Что понимают под комбинированной системой?
25. Каков порядок расчета комбинированных систем?

6.3.2. Вопросы к аттестационной контрольной работе № 2

1. Что называется линией влияния (л.в.)?
2. Что представляет собой ордината линии влияния?
3. В чем отличие линии влияния от эпюры?
4. Какой вид имеют линии влияния опорных реакций в шарнирно опертой балке?
5. Какой вид имеют линии влияния M и Q в сечении консольной балки?
6. Как построить линии влияния усилий в сечении трехшарнирной арки (рамы) способом наложения?
7. Как строят линии влияния усилий в сечении трехшарнирной арки (рамы) способом нулевых точек?
8. Как вычисляют усилия от различных неподвижных нагрузок с помощью загрузки линий влияния?
9. Как производится перемножение эпюр по правилу Верещагина?
10. Как производится перемножение эпюр по формуле Симпсона?
11. Приведите в общем виде формулу Максвелла-Мора для определения перемещений.
12. Какие два состояния системы необходимо рассматривать при вычислении перемещений по формуле Максвелла-Мора?
13. По какой формуле проще вычислять перемещения узлов фермы?

6.3.3. Вопросы к аттестационной контрольной работе № 3

1. Что принимается в качестве неизвестных метода сил?
2. Что представляет собой основная система метода сил?
3. Назовите основные требования, предъявляемые к основной системе метода сил.
4. Сколько основных систем можно выбрать при расчете статически неопределимых систем методом сил?
5. К чему приводит группировка неизвестных в симметричной основной системе метода сил при действии нагрузки общего вида?
6. Каков физический смысл побочных коэффициентов δ_{ik} ?
7. Каков физический смысл каждого из канонических уравнений?
8. Какие перемещения в канонических уравнениях метода сил называют главными, побочными и какими свойствами они обладают?
9. Как производится кинематическая (деформационная) проверка правильности окончательной эпюры изгибающих моментов, полученной из расчета методом сил?
10. «Статически неопределимые фермы. Алгоритм расчета методом сил.

11. Использование упругого центра для расчета симметричных арок и колец.
12. Расчет двухшарнирной арки.
13. Расчет бесшарнирной арки.
14. Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы.
15. Матрица влияния, и ее связь с линией влияния и эпюрой внутренних усилий.
16. Матрицы жесткости в глобальной системе координат.

6.4. Вопросы итогового контроля по курсу «Строительная механика»»

6.4.1. Вопросы промежуточного контроля (экзамен) - (6 семестр, 3 курс)

1. Строительная механика, ее задачи и методы.
2. Понятие о расчетной схеме сооружений. Различные типы систем и соответствующих им расчетных схем.
3. Понятие о геометрической неизменяемости сооружений. Неизменяемые, изменяемые и мгновенно-изменяемые системы.
4. Типы связей и опор, их статический и кинематический анализ.
5. Понятие о диске. Число степеней свободы и число лишних связей систем, образованных из дисков, и стержневых систем.
6. Аналитические условия неизменяемости систем. Кинематический (структурный) анализ систем.
7. Статический и кинематический признаки мгновенной изменяемости плоских систем.
8. Статически определимые и статически неопределимые системы. Степень статической неопределимости плоской системы.
9. Методы определения усилий от неподвижной нагрузки: метод сечений; кинематический метод; метод замены связей.
10. Образование и расчет на неподвижную нагрузку многопролетных статически определимых балок.
11. Методы определения усилий от подвижной нагрузки: общий метод; метод линий влияния.
12. Линии влияния опорных реакций и внутренних усилий в простых балках.
13. Особенности построения линий влияния при узловой передаче нагрузки.
14. Определение усилий по линиям влияния.
15. Построение линий влияния для многопролетных статически определимых балок.
16. Образование и типы трехшарнирных систем.
17. Определение опорных реакций и внутренних усилий в трехшарнирных системах.
18. Сопоставление балочных и трехшарнирных систем.
19. Рациональная ось трехшарнирной арки при различных нагрузках.
20. Построение линий влияния опорных реакций трехшарнирных систем.
21. Построение линий влияния внутренних усилий в сечениях трехшарнирных систем.
22. Построение линий влияния в трехшарнирных системах методом нулевой точки.
23. Расчетные схемы плоских ферм при узловой нагрузке.
24. Классификация плоских ферм по различным признакам.
25. Образование плоских ферм и их кинематический анализ.
26. Способы определения усилий в стержнях фермы от неподвижной нагрузки.
27. Некоторые правила, вытекающие из равновесия узлов.
28. Статический метод построения линий влияния усилий в стержнях консольно-балочных ферм.
29. Особенности образования шпренгельных ферм. Классификация стержней шпренгельной фермы.
30. Определение усилий в стержнях шпренгельной фермы от неподвижной нагрузки.

31. Перемещения и их обозначения.
32. Работа внешних и внутренних сил. Обобщенное выражение работы.
33. Действительная и возможная работа внешних и внутренних сил.
34. Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности перемещений.
35. Теорема о взаимности реакций. Теорема о взаимности реакций и перемещений.
36. Общий метод определения перемещений. Формула Максвелла-Мора.
37. Сокращенные формулы Максвелла-Мора.
38. Способы вычисления интеграла Мора.
39. Определение перемещений от изменения температуры.
40. Определения перемещений от осадки опор.
41. Потенциальная энергия упругой системы. Выражение потенциальной энергии через вектор нагрузки и вектор перемещений.
42. Статически неопределимые системы (СНС). Внутренняя и внешняя статическая неопределимость.
43. Основные свойства статически неопределимых систем.
44. Расчет СНС по методу сил. Сущность метода сил.
45. Основная система и канонические уравнения. Рациональная основная система.
46. Общий алгоритм расчета СНС по методу сил
47. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.
48. Проверка коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.
49. Определение основных неизвестных и построение эпюры изгибающих моментов.
50. Статическая и кинематическая проверка окончательной эпюры изгибающих моментов.
51. Построение окончательных эпюр поперечных и продольных сил в методе сил.
52. Проверка правильности построения эпюр поперечных и продольных сил в методе сил.
53. Определение перемещений в СНС от силовых воздействий.
54. Расчет статически неопределимых систем методом сил от температурных воздействий.
55. Расчет статически неопределимых систем методом сил от осадки опор.
56. Степень статической неопределимости плоских ферм. Внутренняя и внешняя статическая неопределимость.
57. Расчет статически неопределимых ферм методом сил. Основная система. Канонические уравнения.
58. Неразрезные балки. Типы неразрезных балок.
59. Основная система для расчета неразрезных балок по методу сил. Уравнения трех моментов.
60. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.
61. Степень кинематической неопределимости плоской системы.
62. Основные гипотезы, принятые в методе перемещений.
63. Общий алгоритм расчета по методу перемещений при использовании гипотезы о не растяжимости стержней.
64. Основные неизвестные и основная система метода перемещений. Канонические уравнения.
65. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений метода перемещений.
66. Определение основных неизвестных и построение окончательной эпюры изгибающих моментов методом перемещений.
67. Расчет строительных конструкций по методу предельных состояний.
68. Метод предельного равновесия. Работа сечения в пластической стадии. Пластические шарниры.
69. Статическая теорема о предельном равновесии. Кинематическая теорема о предельном равновесии.
70. Расчет однопролетных балок методом предельного равновесия
71. Расчет неразрезных балок по методу предельного равновесия.

72. Устойчивость сооружений. Основные критерии и методы исследования устойчивости сооружений.
73. Устойчивость систем с конечным числом степеней свободы.
74. Устойчивость прямого сжатого стержня постоянного сечения. Вывод дифференциальных уравнений.
75. Исследование устойчивости плоских рам методом перемещений.
76. Задачи динамики сооружений.
77. Виды динамических нагрузок и их особенности.
78. Методы динамики сооружений. Понятие о степенях свободы динамической системы.
79. Различные виды колебаний. Дифференциальные уравнения движения.
80. Свободные колебания без учета сил сопротивления.

6.5. Вопросы проверки остаточных знаний студентов

1. Строительная механика, ее задачи и методы.
2. Понятие о расчетной схеме сооружений. Различные типы систем и соответствующие им расчетные схемы.
3. Понятие о геометрической неизменяемости сооружений.
4. Неизменяемые, изменяемые и мгновенно-изменяемые системы.
5. Типы связей и опор, их статический и кинематический анализ.
6. Понятие о диске. Число степеней свободы и число лишних связей систем, образованных из дисков, и стержней.
7. Аналитические условия неизменяемости систем.
8. Кинематический (структурный) анализ систем.
9. Статический и кинематический признаки мгновенной изменяемости плоских систем.
10. Методы определения усилий от неподвижной нагрузки: метод сечений; кинематический метод; метод замены связей.
11. Образование и расчет на неподвижную нагрузку многопролетных статически определимых балок.
12. Методы определения усилий от подвижной нагрузки: общий метод; метод линий влияния.
13. Линии влияния опорных реакций и внутренних усилий в простых балках.
14. Особенности построения линий влияния при узловой передаче нагрузки.
15. Определение усилий по линиям влияния.
16. Построение линий влияния для многопролетных статически определимых балок.
17. Образование трехшарнирных систем. Типы трехшарнирных систем.
18. Определение опорных реакций и внутренних усилий в трехшарнирных системах.
19. Сопоставление балочных и трехшарнирных систем.
20. Рациональная ось трехшарнирной арки при различных нагрузках.
21. Построение линий влияния опорных реакций трехшарнирных систем.
22. Построение линий влияния внутренних усилий в сечениях трехшарнирных систем.
23. Матрица влияния и ее связь с линией влияния и эпюрой внутренних усилий.
24. Расчетные схемы плоских ферм при узловой нагрузке.
25. Классификация плоских ферм по различным признакам.
26. Образование плоских ферм и их кинематический анализ.
27. Способы определения усилий в стержнях фермы от неподвижной нагрузки.
28. Статический метод построения линий влияния усилий в стержнях ферм.
29. Перемещения и их обозначения.
30. Работа внешних и внутренних сил. Обобщенное выражение работы.
31. Действительная и возможная работа внешних и внутренних сил.
32. Теорема о взаимности работ.
33. Теорема о взаимности перемещений.

42. Основные свойства статически неопределимых систем.
 43. Основная система и канонические уравнения метода сил.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):
 (основная литература, дополнительная литература, программное обеспечение и
 Интернет-ресурсы следует привести в табличной форме).**

Таблица 7.1.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

и.о. зав. биб. А.Н.Н.

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество во изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	лк, срс	Строительная механика	Дарков А.В., Шапошников Н.Н.	М.: Высшая школа, 1986-607с.	5	2
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ ПО СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКЕ						
2	лк, срс	Строительная механика. Стержневые системы	Смирнов А.Ф., Александров А.В, Лашенников Б.Я, Шапошников Н.Н.	М.: Стройиздат, 1981- 512с.	5	1
3	лк, срс	Строительная механика. Книга 1. Статика упругих систем	Потапов В.Д., Александров А.В. Косицын С.Б., Долотказин Д.Б.	М.: Высшая школа, 2007 - 512 с.	3	1
4	лк, срс.	Строительная механика (Статически определимые стержневые системы)	Айдемиров К.Р.	Учебное пособие, Махачкала. ДГТУ, 2015. 179с.	30	10
5	пз, срс	Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики.	Под ред. Г.К.Клейна	М.: Высш. шк., 1980. - 384 с.	50	5
6	лк, пз, срс.	Строительная механика: лекции, семинары, расчетно-графические работы	Кривошапка С.Н.	М.: Высшая школа, 2008-392с.	-	2

	срс.	работы		392с.		
7	пз, срс	Методические указания к выполнению РПР “Расчет плоской рамы на устойчивость” курса «Строительная механика» для студентов, обучающихся по направлению «Строительство»	Айдемиров К.Р.	Махачкала: ДГТУ, 2010. – 32 с.	20	50
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПО СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКЕ						
8	пз, срс	Методические указания к выполнению РПР «Расчет трехшарнирных систем» курса «Строительная механика» для студентов, обучающихся по направлению «Строительство»	Айдемиров К.Р.	Махачкала: ДГТУ, 2010. – 36с.	20	50
9	пз, срс	Руководство к выполнению РПР (контрольных работ) по строительной механике» (часть 1 - статически определимые системы): учебное пособие для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки бакалавров 270800 – «Строительство»	Айдемиров К.Р.	Махачкала: ДГТУ, 2013. – 67с.	25	15
10	пз, срс	Руководство к выполнению РПР (контрольных работ) по строительной механике» (часть 2 - статически неопределимые системы): учебное пособие для студентов заочной формы обучения по направлению подготовки бакалавров 270800 – «Строительство»	Айдемиров К.Р.	Махачкала: ДГТУ, 2014. – 112с.	20	25
11	пз, срс	Методические указания к выполнению РПР «Динамический расчет плоской рамы» курса «Строительная механика» для студентов, обучающихся по направлению «Строительство»	Айдемиров К.Р.	Махачкала: ДГТУ, 2010. – 36 с.	25	50
12	пз, срс	Строительная механика в примерах и задачах. Ч. I. Статически определимые системы:	Анохин Н.Н.	Учеб. Пос. – М.: Изд-во АСВ, 2007.	2	10
13	пз, срс	Строительная механика в примерах и задачах. Ч. II. Статически неопределимые системы:	Анохин Н.Н.	Учеб. Пос. – М.: Изд-во АСВ, 2007.	10	2
14	лк, пз, срс.	Строительная механика	Киселев В.А.	М.: Стройиздат, 1986-520 с.	15	10

15	лк, пз, срс.	Соппротивление материалов с основами строительной механики	Варданян Г.С., Атаров Н.М., Горшков А.А.	Учебник. – М.: ИНФА- М, 2011. – 505 с.	5	2
16	пз, срс	Расчетно-проектировочные работы по строительной механике	В.М. Селюков	Мн.: Вышэйшая школа, 1989. - 205 с.	5	2
17	лк, пз, срс.	Основы строительной механики стержневых систем	Н.Н. Леонтьев. Д. Н. Соболев, А.А. Амосов	М.: Изд-во АСВ, 1996. - 541 с.	5	2
18	пз, срс	Методические указания к выполнению РПР “Расчет трехшарнирных систем” курса “Строительная механика”	Айдемиров К.Р.	Махачкала. ДГТУ, 2010 – 36с.	30	20
19	пз, срс	Учебно-методические указания к выполнению расчетно-проектировочной работы (РПР) курса строительной механики «Расчет статически неопределимых систем методом перемещений» для студентов направления подготовки бакалавров 270800.62 – Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство»	Айдемиров К.Р.	Махачкала. ДГТУ, 2017 - 56 с.	10	5
20	пз, срс	Учебно-методические указания к выполнению расчетно-проектировочной работы (РПР) курса строительной механики «Расчет многопролетной статически определимой балки» для студентов направления подготовки бакалавров 270800.62 – Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство»	Айдемиров К.Р	Махачкала, ИПЦ ДГТУ, 2017 - 46 с.	20	25

1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

На архитектурно-строительном факультете для проведения лекционных занятий используются аудитории N238, N231, оснащённые компьютером и мультимедийным оборудованием. В аудитории установлены интерактивная и меловая доски. Для проведения практических занятий используется аудитория N331, N333, оснащённые меловыми досками и компьютерный класс - 115. Студенты наряду с аудиторными компьютерами пользуются своими ноутбуками.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС3+ ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению : 08.03.01 – «Строительство», профиля

подготовки: – «Промышленное и гражданское строительство».

Рецензент

от выпускающей кафедры



Вишталов Р.И.

