



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

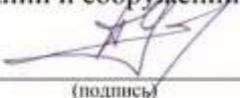
Руководитель ОП Строительство уникальных
зданий и сооружений

 Т.Э.Уварова
(подпись)

« 28 » сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой гидротехники, теории
зданий и сооружений

 Н.Я. Цимбельман
(подпись)

« 28 » сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Строительная механика

Направление 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»
Форма обучения очная

курс 3, семестр 5,6

лекции 54 час.

практические занятия 54 час.

в том числе с использованием МАО лек. 20 / пр. 20 / час.

всего часов аудиторной нагрузки 108 час.

в том числе с использованием МАО 40 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

расчетно-графические работы 5,6 семестры

зачет 5 семестр

экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. №1030 и приказа ректора ДВФУ №12-13-1282 от 07 июля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры гидротехники теории зданий и сооружений
Протокол № 1 от « 28 » сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Н. Я. Цимбельман

Составитель: к.т.н., доцент Н. М. Мальков

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 201 г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Н. Я. Цимбельман _
(подпись) (и.о. фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 201 г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Н. Я. Цимбельман _
(подпись) (и.о. фамилия)

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов 3 курса, обучающихся по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, профиль «Строительство высотных и большепролётных зданий и сооружений» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Строительная механика» входит в Блок 1, в его базовую часть и является обязательной для изучения дисциплиной.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часа (5 зачётных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 часов), практические занятия (54 часа) и самостоятельная работа студента (72 часов, в том числе 27 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

«Строительная механика» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Математика», «Физика», «Строительные материалы», «Механика грунтов», «Теоретическая механика» и «Сопротивление материалов». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения основных профессиональных дисциплин, таких как «Нелинейные задачи строительной механики», «Динамика и устойчивость сооружений», «Теория расчета пластин и оболочек», «Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)», «Металлические конструкции (общий курс)», «Основания и фундаменты сооружений» и другие дисциплины.

«Строительная механика» изучает методы расчёта конструкций и курс построен таким образом, что изучение и применение этих методов расчёта идёт от расчёта простых конструкций и их элементов к расчёту сложных конструкций и сооружений с использованием прикладных компьютерных программ.

Цель дисциплины – приобретение навыков в области анализа работы и расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов, на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах

нагрузок и воздействий с использованием современного вычислительного аппарата.

Для этого в курсе «Строительной механике» решаются следующие задачи:

1. Изучение методов расчёта усилий в статически определимых стержневых системах при действии постоянной и временной нагрузок.
2. Определение перемещения в стержневых системах.
3. Изучение методов расчётов статически неопределимых систем.

Для успешного изучения дисциплины «Строительная механика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОПК-1);
- владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-2);

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОПК-6) использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знает	методы определения внутренних усилий в элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий
	умеет	использовать основные методы строительной механики для расчёта сооружений на различные воздействия
	владеет	способностью выбрать рациональный метод расчёта сооружения на прочность элементов
(ОПК-7) способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе	знает	как грамотно составлять расчётную схему сооружения в виде стержневой системы и методы анализа расчётных схем сооружений

профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	умеет	выбрать наиболее рациональный метод расчёта, имеет навыками работы с вычислительными программами по расчёту строительных конструкций и анализу полученных результатов расчёта
	владеет	основными методами и практическими приёмами строительной механики по расчёту конструкций и их элементов на различные виды нагрузки воздействий знание, используя вычислительные программы

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Строительная механика» применяются следующие методы активного и обучения: проблемное обучение, проектирование, консультирование и рейтинговый метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Семестр 5 (36 часов)

МОДУЛЬ 1. Расчет статически определимых систем (48 часов)

Раздел 1. Общие понятия строительной механики (4 часов).

Тема 1. Введение (2 часа). Понятие о теории сооружений (строительной механике). Цели и задачи курса. История развития строительной механики. Стержневые сооружения.

Тема 2. Анализ геометрической структуры стержневых систем (2 часа). Понятие диска, кинематической связи, кинематической цепи, степени свободы сооружения. Формула подсчета степени свободы сооружения. Анализ геометрической структуры сооружения. Правила образования жестких дисков.

Раздел 2. Расчет отдельных классов стержневых сооружений (12 часов).

Тема 3. Фермы (4 часа). Конструктивные особенности и примеры конструкций ферм. Элементы и типы ферм. Определение усилий в стержнях

ферм от заданной нагрузки. Определение расчетных усилий в стержнях ферм. Пространственные фермы.

Тема 4. Балки (2 часа). Элементы и типы балок. Определение усилий в балках от заданной нагрузки. Расчет шарнирно-консольных балок.

Тема 5. Рамы и арки (6 часов). Особенности работы, элементы и типы рам и арок. Составление оптимального плана расчета статически определимых рам. Определение внутренних усилий в рамах и арках от заданной нагрузки. Расчет трехшарнирных арок на вертикальную нагрузку.

Раздел 3. Теория линий влияния и нахождения перемещений (8 часов).

Тема 6. Линии влияния в статически определимых системах (4 часа). Общая теория линий влияния. Линии влияния в однопролетных и многопролетных балках. Загружение линий влияния. Построение объемлющих эпюр в шарнирно-консольных балках. Линии влияния усилий в стержнях ферм.

Тема 7. Нахождение перемещений в статически определимых системах. (4 часа). Обозначения перемещений. Основные теоремы об упругих системах. Формула Максвелла-Мора для определения перемещений в стержневых системах. Техника вычисления интеграла Мора. Порядок нахождения перемещений в статически определимых системах.

МОДУЛЬ 2. Расчет статически неопределимых систем (26 часов)

Раздел 4. Расчет статически неопределимых систем методом сил (12 час).

Тема 8. Статически неопределимые системы. (2 часа).

Понятие о статически неопределимых системах. Свойства статически неопределимых систем. Основные методы решения задач строительной механики.

Тема 9. Расчет статически неопределимых систем методом сил. (10 часов).

Идея метода сил. Канонические уравнения метода сил. Свойства системы канонических уравнений. Порядок расчета статически неопределимых систем методом сил. Проверки хода расчета статически неопределимых систем методом сил. Задачи расчета сложных статически неопределимых систем методом сил. Расчёт статически неопределимых балок и рам на неподвижную нагрузку, на действие температуры и смещения опор. Вычисление перемещений в статически неопределимых системах.

Семестр 6 (18 часов)

Тема 10. Расчет статически неопределимых систем методом перемещений (8 часов).

Идея метода перемещений, Основная система метода перемещений. Канонические уравнения метода перемещений. Определение коэффициентов системы канонических уравнений метода перемещений. Проверки хода расчета с.н.с. методом перемещений.

Тема 11. Расчет статически неопределимых систем смешанным и комбинированным методами (6 часов).

Идея смешанного метода. Основная система смешанного метода. Канонические уравнения смешанного метода. Определение коэффициентов системы канонических уравнений смешанного метода. Порядок расчета с.н.с. смешанным методом.

Идея комбинированного метода. Два варианта расчета комбинированным методом. Комбинированный метод в расчете симметричных систем. Порядок расчета с.н.с. комбинированным методом.

Раздел 5. Использование ЭВМ в расчетах сооружений (4 часа).

Тема 1. Матричная форма метода перемещений расчета стержневых систем (матричный метод перемещений) (4 часа).

Статическая матрица (уравнения равновесия). Деформационная матрица (связь деформаций и перемещений). Матрица податливости и матрица внутренней жёсткости (закон Гука). Понятие о методе конечных элементов.

Применение ЭВМ в расчетах сооружений. Расчет сооружений с помощью проектно-вычислительного комплекса SCAD.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Семестр 5

Темы практических занятий (18 часов).

Тема 1. Повторение курсов теоретической механики и сопротивления материалов (2 часа).

Тема 2. Анализ геометрической структуры сооружений (2 часа).

Тема 3. Нахождение опорных реакций и усилий в шарнирах простых систем (2 часа).

Тема 4. Нахождение опорных реакций и усилий в шарнирах сложных систем (2 часа).

Тема 5. Построение эпюр внутренних усилий (2 часа).

Тема 6. Построение эпюр внутренних усилий. Проверки правильности построения эпюр (2 часа).

Тема 7. Контрольная работа на построение эпюр внутренних усилий (2 часа).

Тема 8. Линии влияния в однопролетных и многопролётных балках (2 часа).

Тема 9. Расчет шарнирно-консольных балок на постоянную и временную нагрузки и построение объемлющих эпюр внутренних усилий (2 часа).

Семестр 6

Темы практических занятий (36 часов).

Тема 1. Определение усилий в стержнях ферм. Расчет фермы на различные нагрузки. Определение усилий в стержнях ферм с помощью программы “FASTFRAME “. (4 часа).

Тема 2. Расчет трехшарнирных арок на вертикальную нагрузку. (2 часа).

Тема 3. Нахождение перемещений в статически определимых системах. Построение формы изогнутой оси сооружения (2 часа).

Тема 4. Расчет простейших статически неопределимых систем методом сил. (2 часа).

Тема 5. Расчет сложных статически неопределимых систем методом сил. Использование симметрии при расчете сложных статически неопределимых систем (4 часа).

Тема 6. Контрольная работа по методу сил. (2 часа).

Тема 7. Расчет простейших статически неопределимых систем методом перемещений (2 часа).

Тема 8. Расчет сложных статически неопределимых систем методом перемещений. Использование симметрии при расчете сложных статически неопределимых систем методом перемещений (4 часа).

Тема 9. Контрольная работа по расчету статически неопределимых систем методом перемещений (2 часа).

Тема 10. Расчет сложных статически неопределимых систем смешанным методом (2 часа).

Тема 11. Расчет сложных статически неопределимых систем комбинированным методом. (2 часа).

Тема 12. Выбор метода расчета сложной статически неопределимой системы. (2 часа).

Тема 13. Выбор метода расчета сложной статически неопределимой системы. (2 часа).

Тема 14. Выбор метода расчета сложной статически неопределимой системы. (2 часа).

Тема 15. Расчет сложной статически неопределимой системы в ПК SCAD (2 часа).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Строительная механика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Строительная механика»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Общие понятия строительной механики	(ОПК-6)	общие понятия строительной механики; понятия диска, кинематической цепи; классификацию сооружений по геометрическому признаку	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-4
	подсчитывать степень свободы сооружений по формуле				
	анализом геометрической структуры сооружений				
2	Раздел 2. Расчет статически определимых систем	(ОПК-6)	методы определения внутренних усилий в элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий	Устный опрос (УО) Расчетно-графическая работа (ПР-5)	Зачёт Вопросы 5-20

			использовать основные методы строительной механики для расчёта сооружений на различные воздействия		
			способностью выбрать рациональный метод расчёта сооружения на прочность элементов и устойчивость		
		(ОПК-7)	как грамотно составлять расчётную схему сооружения в виде стержневой системы и методы анализа расчётных схем сооружений	Устный опрос (УО) Курсовая работа (ПР-5)	Зачёт Вопросы 21-28, 30-33
			выбрать наиболее рациональный метод расчёта, имеет навыками работы с вычислительными программами по расчёту строительных конструкций и анализу полученных результатов расчёта		
			основными методами и практическими приёмами строительной механики по расчёту конструкций и их элементов на различные виды нагрузки воздействий знание, используя вычислительные программы		
3	Раздел 3. Теория линий влияния и нахождения перемещений	(ОПК-6)	общую теорию линий влияния; основные теоремы об упругих системах; формулу Максвелла-Мора	Устный опрос (УО) Курсовая работа (ПР-5)	Зачёт Вопросы 35-38, 59-61
			строить линии влияния в стержневых системах; вычислять интегралы Мора		
			расчетом шарнирно-консольных балок на постоянную и временную нагрузку с помощью линий влияния; способами нахождения перемещений в статически определимых системах		

4	Раздел 4. Расчет статически неопределимых систем	(ОПК-6)	методы определения внутренних усилий в элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий	Устный опрос (УО) Расчётно-графическая работа (ПР-12)	Экзамен Вопросы 29, 40-57
			использовать основные методы строительной механики для расчёта сооружений на различные воздействия		
			способностью выбрать рациональный метод расчёта сооружения на прочность элементов и устойчивость		
		(ОПК-7)	как грамотно составлять расчётную схему сооружения в виде стержневой системы и методы анализа расчётных схем сооружений	Устный опрос (УО) Расчётно-графическая работа (ПР-12)	Экзамен Вопросы 29, 40-57
			выбрать наиболее рациональный метод расчёта, имеет навыками работы с вычислительными программами по расчёту строительных конструкций и анализу полученных результатов расчёта		
			основными методами и практическими приёмами строительной механики по расчёту конструкций и их элементов на различные виды нагрузки, используя вычислительные программы		
5	Раздел 5. Использование ЭВМ в расчетах сооружений	(ОПК-7)	как создавать расчётную схему сооружения в виде стержневой системы в ПК SCAD	Устный опрос (УО)	Экзамен Вопросы 62-67
			работать с вычислительными программами по расчёту строительных		
			навыками по расчёту конструкций и их элементов на различные виды нагрузки, используя вычислительные программы		

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Строительная механика. Учебник. Н.Н. Шапошников, Кристалинский Р.Е., А.В.Дарков,. – М.: Изд-во “Лань”, 2017 .- 704 с. ЭК НБ ДВФУ:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:844708&theme=FEFU>
- 2.Строительная механика. Учебник. Константинов И.А., Лалин В.В., Лалина И.И. – М.: Проспект, КНОРУС, 2014. – 432 с. ЭК НБ ДВФУ:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:670680&theme=FEFU>
3. Русаков А.И. Строительная механика. Учебное пособие...- М.: Проспект 2009.- 360 с.
4. Мальков Н.М., Аветян Л.В. Строительная механика. Методические указания к выполнению курсовой работе для специальностей 270102, 270104, 270114. / Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. – 42; 24 илл. Режим доступа:
www.zimbelmann.ru
- 5.Мельчаков А.П., Никольский И.С. Сборник задач по строительной механике (с примерами и пояснениями): Учебное пособие. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. - 58 с. Режим доступа:
<http://window.edu.ru/resource/616/47616/files/susu23.pdf>
- 6.Строительная механика: Методические указания и схемы заданий к расчетно-проектировочным работам для студентов очной и безотрывной форм обучения специальности 270102 - Промышленное и гражданское строительство / Сост.: В.В. Бабанов, Е.Л. Лаппо. - СПб.: СПбГАСУ, 2007. - 36 с. Режим доступа:
http://window.edu.ru/resource/158/67158/files/Lappo_metod.pdf
- 7.Соппротивление материалов (с основами строительной механики): Учебник / Г.С. Варданян, Н.М. Атаров, А.А. Горшков. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 480 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=236670>

Дополнительная литература

1. Курс теории сооружений (строительная механика). Часть 1.
2. Теория сооружений в инженерном деле. Раздел 1. Концепция сил в строительной механике. Учебник. Под общей редакцией проф. А.А.Стоценко. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2001. – 166 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:360514&theme=FEFU>
3. Курс теории сооружений (строительная механика). Часть 1. Теория сооружений в инженерном деле. Раздел 2. Классификация, рабочее состояние и оценка прочности сооружений. Учебник. Под общей редакцией проф. А.А.Стоценко. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2001. – 223 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:400145&theme=FEFU>
4. Курс теории сооружений (строительная механика). Часть 1. Теория сооружений в инженерном деле. Приложения и дополнения. Пособие. Под общей редакцией проф. А.А.Стоценко. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2001. – 82 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:390811&theme=FEFU>
5. Черный А.Н. Расчет плоской рамы методом сил: Методические указания. - Ульяновск: УлГТУ, 2005. - 18 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/960/25960/files/1286.pdf>
6. Сопротивление материалов с осн. теории упругости и пластич.: Учеб. / Г.С.Варданян, В.И.Андреев и др.; Под ред. Г.С.Варданяна, Н.М.Атарова - 2 изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 638 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=256769>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека НЭБ
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

<http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»

<http://znanium.com/>

5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/resource>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

В процессе изучения дисциплины «Строительная механика» студенты активно используют следующие прикладные программные документы:

AUTOCAD –автоматизированная система проектирования;

SCAD – автоматизированная система для расчёта строительных конструкций.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по работе с литературой: в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы.

При этом, желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

Рекомендации по подготовке к зачёту: на зачётной неделе необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия.

Перечень вопросов к зачёту помещён в фонде оценочных средств (приложение 2), поэтому подготовиться к сдаче зачёта лучше систематически, прослушивая очередную лекцию и поработав на очередном практическом занятии.

Все методические указания с примерами расчёта и чертежи, всё методическое обеспечение для самостоятельной работы и выполнения расчётно-графической и курсовой работы приведены в Приложении 3.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Студенты пользуются собственными персональными компьютерами и студенты, обучающиеся по направлению Строительство, имеют возможность пользоваться современными компьютерами, где установлены соответствующие пакеты прикладных программ, в аудиториях E708 и E709 Инженерной школы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Строительная механика»

Направление 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Профиль «Строительство высотных и большепролётных зданий и сооружений»

Форма подготовки очная

Владивосток

2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	2 час	УО-1
2	В течение семестра	Выполнение расчётно-графических заданий	12 час	ПР-12
3	Зачётная неделя	Подготовка к зачёту	4 час	Зачёт
4	В течение семестра	Выполнение расчётно-графических заданий	18 час	ПР-12
5	Сессия	Подготовка к экзамену	27 час	Экзамен

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

Семестр 5

Расчётно-графическая работа №1 «Расчет плоских статически определимых сооружений»

Цель работы: Закрепление навыков инженерного подхода к расчету стержневых систем, изучение «азбуки» инженерных расчетов в исследовании усилий рабочего состояния, определение расчетных усилий и подбор сечений элементов сооружений.

Часть 1. «Определение реакций в плоских статически определимых системах».

Для заданных восьми расчетных схем плоских статически определимых стержневых систем необходимо определить опорные реакции, разомкнуть

контуры и найти реакции в отброшенных связях, используя схему образования сооружений и типовые опорные схемы расчета реакций.

Часть 2. «Построение эпюр внутренних усилий в плоских статически определимых системах».

Для заданных пяти схем из *Части 1* построить эпюры усилий (M , Q , N) и провести их статические проверки.

Расчетно-графическая работа №2 «Расчет шарнирно-консольной балки»

Рассчитать заданную расчетную схему шарнирно-консольной балки на постоянную нагрузку. Построить линии влияния изгибающих моментов в балке для характерных сечений (в каждом пролете необходимо выбрать не менее пяти сечений, включая концевые). Построить объемлющую эпюру изгибающих моментов в балке с помощью линий влияния, подобрать размеры элементов балки в виде прокатного швеллера или двутавра.

Варианты заданий для расчетно-проектировочных работ приведены в разделе УМКД «Материалы для организации самостоятельной работы студентов»ю

Семестр 6

Расчетно-графическая работа №3 «Расчет фермы одноэтажного промышленного здания»

Для заданных: расчетной схемы фермы покрытия, состава покрытия, снегового района, подвесного кранового оборудования, шага ферм необходимо:

1. Определить узловую нагрузку на ферму от всех возможных загружений: постоянной от веса покрытия, и временной от снега и подвесного крана.

2. Определить вручную усилия в стержнях фермы от загрузки постоянной нагрузкой, неравномерной снеговой («сугроб» слева) и крановой (груз на правой опоре).

3. Определить с помощью программы FASTFRAME усилия в стержнях фермы от загрузки постоянной снеговой нагрузкой, неравномерной снеговой («сугроб» справа) и крановой (груз на левой опоре).

4. Подсчитать расчетные усилия во всех стержнях фермы и подобрать сечения групп элементов фермы в форме двух равнополочных уголков.

Расчетно-графическая работа №3 «Расчет статически неопределимых систем»

Часть 1. «Расчет статически неопределимых систем методом сил»

Для заданных сооружений необходимо:

1. Подсчитать степень статической неопределимости.
2. Выбрать основную систему (статически определимую и геометрически неизменяемую).
3. Составить эквивалентное состояние.
4. Построить эпюры моментов от единичных неизвестных и нагрузки в основной системе **отдельно**.
5. Подсчитать коэффициенты системы канонических уравнений и проверить правильность их нахождения.
6. Решить систему канонических уравнений, найти X_j и проверить их.
7. Построить окончательную эпюру моментов по формуле:
$$M_0 = \sum M_j \cdot X_j + M_p$$
8. Выполнить статическую и кинематическую проверки правильности построения окончательной эпюры моментов.
9. Построить эпюры Q и N .
10. Для фермы рассчитать усилия в FastFrame, расчетные усилия подсчитать по формуле $N_0 = \sum N_j \cdot X_j + N_p$

Часть 2 «Расчет статически неопределимой рамы методом перемещений»

Для заданного сооружения необходимо:

1. Подсчитать степень кинематической неопределимости.
2. Назначить основную систему метода перемещений.
3. Составить эквивалентное состояние.
4. Построить эпюры моментов от единичных неизвестных и нагрузки в основной системе **отдельно**.
5. Подсчитать коэффициенты системы канонических уравнений и проверить правильность их нахождения.
6. Решить систему канонических уравнений, найти Z_j и проверить их.
7. Построить окончательную эпюру моментов по формуле:
$$M_0 = \sum M_j \cdot Z_j + M_p$$
8. Выполнить статическую и кинематическую проверки правильности построения окончательной эпюры моментов.
9. Построить эпюры Q и N .

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельных работ.

Работы выполняются в соответствии с Положением об оформлении письменных работ в ДВФУ.

Критерии оценки самостоятельной работы - выполнение расчётно-графической работы:

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			

Выполнение расчётно-графической работы	Работа не выполнена	Работа выполнена не полностью. Выводы не сделаны	Работа выполнена. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы
Представление	Работа не представлена	Представленные расчёты не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы. Выполнена графическая часть с небольшими недочётами	Работа представлена в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами
Оформление	Работа не оформлена	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, ACad)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (Word, ACad). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и пояснений

Студенты не сдавшие расчетно-графические работы к зачету или к экзамену не допускаются.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Строительная механика»

Направление 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Профиль «Строительство высотных и большепролётных зданий и сооружений»

Форма подготовки очная

Владивосток

2017

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Строительная механика**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>(ОПК-6) использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	знает	методы определения внутренних усилий в элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий
	умеет	использовать основные методы строительной механики для расчёта сооружений на различные воздействия
	владеет	способностью выбрать рациональный метод расчёта сооружения на прочность элементов
<p>(ОПК-7) способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	знает	как грамотно составлять расчётную схему сооружения в виде стержневой системы и методы анализа расчётных схем сооружений
	умеет	выбрать наиболее рациональный метод расчёта, имеет навыками работы с вычислительными программами по расчёту строительных конструкций и анализу полученных результатов расчёта
	владеет	основными методами и практическими приёмами строительной механики по расчёту конструкций и их элементов на различные виды нагрузки воздействий знание, используя вычислительные программы

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине
«Строительная механика»**

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

1	Раздел 1. Общие понятия строительной механики	(ОПК-6)	общие понятия строи- тельной механики; понятия диска, кинемати- ческой цепи; классификацию сооруже- ний по геометрическому признаку	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-4
			подсчитывать степень свободы сооружений по формуле		
			анализом геометричес- кой структуры сооруже- ний		
2	Раздел 2. Расчет статически определимых систем	(ОПК-6)	методы определения внутренних усилий в элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий	Устный опрос (УО) Расчетно- графическая работа (ПР-5)	Зачёт Вопросы 5-20
			использовать основные методы строительной механики для расчёта сооружений на различные воздействия		
			способностью выбрать рациональный метод расчёта сооружения на прочность элементов и устойчивость		
		(ОПК-7)	как грамотно составлять расчётную схему сооружения в виде стержневой системы и методы анализа расчётных схем сооружений	Устный опрос (УО) Курсовая работа (ПР-5)	Зачёт Вопросы 21-28, 30-33
			выбрать наиболее рациональный метод расчёта, имеет навыками работы с вычислительными программами по расчёту строительных конструкций и анализу полученных результатов расчёта		
			основными методами и практическими приёмами строительной механики по расчёту конструкций и их элементов на различные виды нагрузки воздействий знание, используя вычислительные программы		

3	Раздел 3. Теория линий влияния и нахождения перемещений	(ОПК-6)	общую теорию линий влияния; основные теоремы об упругих системах; формулу Максвелла-Мора	Устный опрос (УО) Курсовая работа (ПР-5)	Зачёт Вопросы 35-38, 59-61
			строить линии влияния в стержневых системах; вычислять интегралы Мора		
			расчетом шарнирно-консольных балок на постоянную и временную нагрузку с помощью линий влияния; способами нахождения перемещений в статически определимых системах		
4	Раздел 4. Расчет статически неопределимых систем	(ОПК-6)	методы определения внутренних усилий в элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий	Устный опрос (УО) Расчётно-графическая работа (ПР-12)	Экзамен Вопросы 29, 40-57
			использовать основные методы строительной механики для расчёта сооружений на различные воздействия		
			способностью выбрать рациональный метод расчёта сооружения на прочность элементов и устойчивость		
		(ОПК-7)	как грамотно составлять расчётную схему сооружения в виде стержневой системы и методы анализа расчётных схем сооружений	Устный опрос (УО) Расчётно-графическая работа (ПР-12)	Экзамен Вопросы 29, 40-57
			выбрать наиболее рациональный метод расчёта, имеет навыки работы с вычислительными программами по расчёту строительных конструкций и анализу полученных результатов расчёта		
			основными методами и практическими приёмами строительной механики по расчёту конструкций и их элементов на различные виды нагрузки, используя вычислительные программы		

5	Раздел 5. Использование ЭВМ в расчетах сооружений	(ОПК-7)	как создавать расчёт- ную схему сооружения в виде стержневой сис- темы в ПСК SCAD	Устный опрос (УО)	Экзамен Вопросы 62-67
			работать с вычисли- тельными программа- ми по расчёту строи- тельных		
			навыками по расчёту конструкций и их эле- ментов на различные виды нагрузки, исполь- зуя вычислительные программы		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
<p>(ОПК-6) использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	знает (пороговый уровень)	методы определения внутренних усилий в элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий	знание основных законов механики и методов вычисления на их основе внутренних усилий	способность вычислить внутренние усилия в элементах сооружения и проверить правильность расчёта	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	использовать основные методы строительной механики для расчёта сооружений на различные воздействия	умение на основе методов строительной механики производить расчёт сооружения на различные воздействия	способность произвести расчёт сооружения, воспользовавшись методами строительной механики	76-85 баллов
	владеет (высокий)	способностью выбрать рациональный метод расчёта сооружения на прочность элементов и устойчивость	владение навыками выбора оптимального пути расчёта сооружения на прочность и устойчивость	способность произвести выбор наиболее рационального способа расчёта конструкции на прочность и устойчивость	86-100 баллов
<p>(ОПК-7) способностью выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной</p>	знает (пороговый уровень)	как грамотно составлять расчётную схему сооружения в виде стержневой системы и методы анализа расчётных схем сооружений	знание основных принципов по формированию расчётных схем сооружений и методов анализа расчётных схем	способность составить расчётную схему реального сооружения и провести её анализ	61-75 баллов

деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	умеет (продвинутый)	выбрать наиболее рациональный метод расчёта, имеет навыками работы с вычислительными программами по расчёту строительных конструкций и анализу полученных результатов расчёта	умение из набора методик расчёта сооружений на прочность выбирать самый рациональный, используя при этом прикладные компьютерные программы	способность сделать правильный выбор метода расчёта строительной конструкции с применением вычислительных программ	76-85 баллов
	владеет (высокий)	основными методами и практическими приёмами строительной механики по расчёту конструкций и их элементов на различные виды нагрузки воздействий знание, используя вычислительные программы	владение набором методов и практических приёмов для расчёта строительных конструкций на все виды нагрузок	способность произвести расчёт строительной конструкции на различные виды нагрузки воздействий знание, используя вычислительные программы	86-100 баллов

Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 неудовлетворительно	3 удовлетворительно	4 хорошо	5 отлично
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

**Содержание методических рекомендаций,
определяющих процедуры оценивания результатов освоения
дисциплины «Строительная механика»**

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Строительная механика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Строительная механика» проводится в форме контрольных мероприятий (*защиты расчётно-графических работ (ПР-12)* и *устного опроса (УО-1)*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Строительная механика» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения расчётно-графической работы фиксируется в журнале посещения занятий и в графике выполнения работы.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и, частично выполнением расчётно-графических работ.

Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты самостоятельной работы оцениваются работой студента над расчётно-

графическими работами, его оформлением, представлением к защите и сама защита.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Строительная механика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», профиль «Строительство высотных и большепролётных зданий и сооружений» видами промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Строительная механика» являются экзамен (6 семестр) и зачёт (5 семестр).

Экзамен проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

Зачёт проводится в виде устного опроса в форме собеседования.

Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Строительная механика»

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ПР-12	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применить полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

Контрольные вопросы

1. Предмет и задачи теории сооружений (строительной механики)?
2. Что составляет основу концепции сил в оценке прочности сооружений?
3. Каковы основные практические задачи теории сооружений?
4. Что называется нагрузкой, действующей на сооружение, и какие виды нагрузки Вы знаете?
5. Что называется “внутренними усилиями” в каком-либо сечении стержня, какие виды внутренних усилий Вы знаете?
6. В чем заключается статический способ определения внутренних усилий и на чем он основан?
7. Что называется изгибающим моментом в каком-либо сечении стержня сооружения?
8. Что называется поперечной силой в каком-либо сечении стержня сооружения?
9. Что называется продольной силой в каком-либо сечении стержня сооружения?
10. Как по эпюре M построить эпюру Q ?
11. Как по эпюре M и Q построить эпюру N ?
12. Какие проверки правильности построения эпюр внутренних усилий Вы знаете?
13. Каков основной признак классификации сооружений. Приведите классификацию сооружений в соответствии с этим признаком.
14. Какие сооружения с элементами, работающими на центральное растяжение-сжатие, Вы знаете?
15. Какие сооружения, с элементами, работающими на изгиб, Вы знаете?
16. Какие сооружения, с элементами, работающими на изгиб с растяжением-сжатием, Вы знаете?
17. Покажите на примерах историю появления и развития ферм. В каких отраслях строительства эти сооружения нашли наибольшее применение?

18. Покажите на примерах элементы и типы ферм. Какова расчетная модель фермы при определении внутренних усилий в ее стержнях?
19. Какие Вы знаете способы нахождения усилий в стержнях ферм? На чем они основаны? Покажите на примере как использовать тот или иной способ.
20. Покажите на примере как можно проанализировать геометрическую структуру фермы? На чем основан этот анализ?
21. Покажите, как находятся усилия рабочего состояния в фермах?
22. Какие типы балок и плит Вы знаете? Что Вы знаете об истории развития методов расчета этих сооружений?
23. Как рассчитываются шарнирно-консольные балки на постоянную и временную нагрузку?
24. Что называют объемлющими эпюрами? Как можно построить такие эпюры в балках?
25. Как можно рассчитать неразрезные балки?
26. Покажите историю появления и развития таких сооружений как рамы и арки.
27. Приведите примеры типов рам и арок и назовите их элементы. Как можно проанализировать геометрическую структуру таких сооружений?
28. Покажите на примерах порядок расчета статически определимых рам. Какие принципы используются для построения оптимальной схемы расчета таких сооружений?
29. Покажите, как рассчитываются трехшарнирные арки на вертикальную нагрузку.
30. Что называется линейно-деформируемой системой (сооружением)? Какими свойствами она обладает? Какие другие виды деформируемых систем Вы знаете?
31. Что называется перемещением какой-либо точки (сечения) сооружения? Как можно найти перемещение?

32. По какой формуле находятся перемещения в статически определимых системах? Какие упрощения этой формулы Вы знаете?

33. Что называется единичным, грузовым состоянием системы? Приведите порядок нахождения перемещений в статически определимых системах.

34. Какие способы вычисления интеграла Мора Вы знаете? Покажите на примерах эти способы.

35. Какие свойства статически неопределимых систем Вы знаете? Чем такие системы отличаются от статически определимых систем? Как подсчитать степень статической неопределимости сооружения (системы)?

36. Какие основные методы решения задач строительной механики Вы знаете? Чем они отличаются друг от друга?

37. В чем заключается идея метода сил при расчете статически неопределимых систем? Покажите на примере эту идею.

38. Что называется эквивалентным состоянием в расчете статически неопределимых систем? Приведите порядок расчета статически неопределимых систем методом сил.

39. Каков смысл уравнений метода сил? Что называется “системой канонических уравнений” метода сил?

40. Каковы свойства системы канонических уравнений метода сил? Как эти свойства используются в расчете статически неопределимых систем методом сил?

41. Какие Вы знаете проверки хода расчета статически неопределимых систем методом сил?

42. Как можно проверить правильность построения окончательной эпюры моментов при расчете статически неопределимых сооружений методом сил?

43. Какими способами можно построить окончательную эпюру моментов при расчете статически неопределимых сооружений методом сил?

44. Какие трудности возникают при расчете сложных статически неопределимых систем методом сил? Как эти трудности можно обойти?
45. Какие способы упрощения хода расчета сложных статически неопределимых систем методом сил Вы знаете? Как используется симметрия при таких расчетах?
46. Что принимается за неизвестные при расчете с.н.с. методом перемещений?
47. Как назначается основная система метода перемещений?
48. Приведите порядок расчета статически неопределимых систем методом перемещений.
49. Какие трудности встречаются при расчете сложных с.н.с. методом сил?
50. Какие приемы образования рациональной основной системы при расчете сложных с.н.с. методом сил Вы знаете?
51. Какие свойства системы канонических уравнений метода перемещений Вы знаете? Как эти свойства используются в расчете статически неопределимых систем методом перемещений?
52. Покажите на примерах идею комбинированного метода.
53. Покажите на примерах идею смешанного метода.
54. В чем заключается идея метода конечных элементов?
55. Что называется линией влияния какого-либо внутреннего усилия?
56. Как строятся линии влияния внутренних усилий в шарнирно-консольных балках?
57. Как строятся линии влияния внутренних усилий в стержнях ферм?
58. С чего начинается работа с вычислительным комплексом SCAD?
59. Как осуществляется ввод параметров расчетной схемы?
60. Какие приемы ускорения и облегчения ввода параметров расчетной схемы Вы знаете?
61. Как задается нагрузка на элементы расчетной схемы: узлы, стержни, пластины?
62. Как задаются комбинации нагрузок, расчетные сочетания усилий?
63. Как можно посмотреть и получить результаты расчета?

Семестр 5

Расчетно-графическая работа №1
«Расчет плоских статически определимых сооружений»

Цель работы: Закрепление навыков инженерного подхода к расчету стержневых систем, изучение «азбуки» инженерных расчетов в исследовании усилий рабочего состояния, определение расчетных усилий и подбор сечений элементов сооружений.

Часть 1. «Определение реакций в плоских статически определимых системах».

Для заданных восьми расчетных схем плоских статически определимых стержневых систем необходимо определить опорные реакции, разомкнуть контуры и найти реакции в отброшенных связях, используя схему образования сооружений и типовые опорные схемы расчета реакций.

Часть 2. «Построение эпюр внутренних усилий в плоских статически определимых системах».

Для заданных пяти схем из *Части 1* построить эпюры усилий (M , Q , N) и провести их статические проверки.

Расчетно-графическая работа №2
«Расчет шарнирно-консольной балки»

Рассчитать заданную расчетную схему шарнирно-консольной балки на постоянную нагрузку. Построить линии влияния изгибающих моментов в балке для характерных сечений (в каждом пролете необходимо выбрать не менее пяти сечений, включая концевые). Построить объемлющую эпюру изгибающих моментов в балке с помощью линий влияния, подобрать размеры элементов балки в виде прокатного швеллера или двутавра.

Варианты заданий для расчетно-проектировочных работ приведены в разделе УМКД «Материалы для организации самостоятельной работы студентов»ю

Семестр 6

Расчетно-графическая работа №3 «Расчет фермы одноэтажного промышленного здания»

Для заданных: расчетной схемы фермы покрытия, состава покрытия, снегового района, подвесного кранового оборудования, шага ферм необходимо:

5. Определить узловую нагрузку на ферму от всех возможных загрузений: постоянной от веса покрытия, и временной от снега и подвесного крана.
6. Определить вручную усилия в стержнях фермы от загрузения постоянной нагрузкой, неравномерной снеговой («сугроб» слева) и крановой (груз на правой опоре).
7. Определить с помощью программы FASTFRAME усилия в стержнях фермы от загрузения постоянной снеговой нагрузкой, неравномерной снеговой («сугроб» справа) и крановой (груз на левой опоре).
8. Подсчитать расчетные усилия во всех стержнях фермы и подобрать сечения групп элементов фермы в форме двух равнополочных уголков.

Расчетно-графическая работа №3 «Расчет статически неопределимых систем»

Часть 1. «Расчет статически неопределимых систем методом сил»

Для заданных сооружений необходимо:

11. Подсчитать степень статической неопределимости.
12. Выбрать основную систему (статически определимую и геометрически неизменяемую).
13. Составить эквивалентное состояние.
14. Построить эпюры моментов от единичных неизвестных и нагрузки в основной системе **отдельно**.

15. Подсчитать коэффициенты системы канонических уравнений и проверить правильность их нахождения.
16. Решить систему канонических уравнений, найти X_j и проверить их.
17. Построить окончательную эпюру моментов по формуле:

$$M_o = \sum M_j \cdot X_j + M_p$$
18. Выполнить статическую и кинематическую проверки правильности построения окончательной эпюры моментов.
19. Построить эпюры Q и N .
20. Для фермы рассчитать усилия в FastFrame, расчетные усилия подсчитать по формуле $N_o = \sum N_j \cdot X_j + N_p$

Часть 2 «Расчет статически неопределимой рамы методом перемещений»

Для заданного сооружения необходимо:

10. Подсчитать степень кинематической неопределимости.
11. Назначить основную систему метода перемещений.
12. Составить эквивалентное состояние.
13. Построить эпюры моментов от единичных неизвестных и нагрузки в основной системе **отдельно**.
14. Подсчитать коэффициенты системы канонических уравнений и проверить правильность их нахождения.
15. Решить систему канонических уравнений, найти Z_j и проверить их.
16. Построить окончательную эпюру моментов по формуле:

$$M_o = \sum M_j \cdot Z_j + M_p$$
17. Выполнить статическую и кинематическую проверки правильности построения окончательной эпюры моментов.
18. Построить эпюры Q и N .

Критерии оценки самостоятельной работы - выполнение расчётно-графической работы:

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Выполнение расчётно-графической работы	Работа не выполнена	Работа выполнена не полностью. Выводы не сделаны	Работа выполнена. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы
Представление	Работа не представлена	Представленные расчёты не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы. Выполнена графическая часть с небольшими недочётами	Работа представлена в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами
Оформление	Работа не оформлена	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word. ACad)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (Word. ACad). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и пояснений

Критерии выставления оценки студенту на зачете /экзамене

по дисциплине «Строительная механика»:

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	<i>«зачтено»/</i> <i>«отлично»</i>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p>
85-76	<i>«зачтено»/</i> <i>«хорошо»</i>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>
75-61	<i>«зачтено»/</i> <i>«удовлетворительно»</i>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>
60- ниже	<i>«не зачтено»/</i> <i>«неудовлетворительно»</i>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>