



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный Федеральный Университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП Строительство уникальных
зданий и сооружений


(подпись) Т.Э. Уварова

« 29 » сентября 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой гидротехники, теории
зданий и сооружений


(подпись) Н.Я. Цимбельман

« 29 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Строительная механика

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

курс – 3 семестр – 5,6
лекции – 54 час.
практические занятия – 54 час.
лабораторные работы – не предусмотрены
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
контрольные работы не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет с оценкой – 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 « 29 » сентября 2016 г

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Цимбельман Н.Я.
Составитель: к.т.н., доцент Мальков Н.М.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Строительная механика»

Дисциплина «Строительная механика» разработана для студентов, обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности», входит в базовую часть блока Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.Б.19).

Трудоемкость дисциплины 5 з.е. (180 часов). Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (54 часа), практические работы (54 часа) и самостоятельная работа студента (72 часа, в том числе 27 часов на экзамен). Реализуется на 3 курсе в 5 и 6 семестрах. Форма контроля: в 5 семестре - зачет с оценкой, в 6 семестре - экзамен.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вариационное исчисление», «Физика», «Информационные технологии в строительстве», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов».

Дисциплина охватывает следующий круг вопросов: понятие о теории сооружений (строительной механике), историю развития строительной механики, анализ геометрической структуры сооружений, особенности расчета отдельных классов сооружений, линии влияния в стержневых системах, перемещения в стержневых системах, расчет статически неопределимых систем методом сил и методом перемещений, смешанный и комбинированный методы расчета статически неопределимых систем, использование ЭВМ в расчетах сооружений.

Цель дисциплины «Строительная механика» - 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.

Задачи дисциплины:

- формирование представления о работе основных видах конструкций и их расчетных схемах, освоить методы расчета и оценки плоских и пространственных элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.
- изучить общие методы определения напряжений, деформаций и перемещений в элементах конструкций любой формы, а также оценить точность полученных в сопротивлении материалов приближенных решений.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих общепрофессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенции	этапы формирования компетенции	
ОПК – 6 использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знает	основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы расчета напряженно-деформированного состояния сооружений; методы определения внутренних усилий в элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий
	умеет	применять математические методы, физические законы для решения задач по расчету напряженно-деформированного состояния сооружений;
	владеет	способностью выбрать рациональный метод расчёта сооружения на прочность элементов; методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов
ОПК – 7 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	знает	основные методы и практические приемы строительной механики по расчету реальных конструкций и их элементов на различные виды нагрузок и воздействий
	умеет	грамотно составить расчетную схему сооружения в виде стержневой системы, произвести ей кинематический анализ, выбрать наиболее рациональный метод расчета при различных воздействиях и найти истинное распределение напряжений; выполнять расчёты напряжённо-деформированного состояния конструкций с использованием современной вычислительной техники и программного обеспечения
	владеет	навыками проведения кинематического анализа расчетной схемы сооружения; навыками определения внутренних усилий, напряжений и перемещений в элементах статически определимых и неопределимых систем, современными методами строительной механики при различных нагрузках и воздействиях.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Строительная механика» применяются следующие методы активного обучения: «проблемная лекция», «лекция-визуализация», «лекция-беседа», «групповая консультация».

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Семестр 5 (36 часов)

МОДУЛЬ 1. Расчет статически определимых систем (6 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 (6 часов).

Тема 3. Фермы (2 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 (4 часа). 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 (2 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 (16 часов)

Раздел 4. Расчет статически неопределимых систем методом сил (16 часов).

Тема 8. Статически неопределимые системы. (4 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 (4 часа).

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 ПВК 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 подсчитывать степень свободы сооружений по формуле	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-4

			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			Устный опрос (УО) Расчетно-графическая работа (ПР-5)	Зачёт Вопросы 5-20
			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	Экзамен Вопросы 29, 40-57		

			использовать основные методы строительной механики для расчёта сооружений на различные воздействия	(ПР-12)	
			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 ПВК SCAD	Устный опрос (УО)	Экзамен Вопросы 62-67
			работать с вычислительными программами по расчёту строительных конструкций		
			навыками по расчёту конструкций и их элементов на различные виды нагрузки, используя вычислительные программы		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

При проведении текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении текущей и промежуточной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях

(наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

- форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

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

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено ПО, кол-во рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 708, 19 рабочих мест	Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; Revit Architecture – система для работы с чертежами; SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций Лира САПР - система для расчёта строительных конструкций PTC MathCAD – математический пакет
Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 709, 25 рабочих мест	Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; Revit Architecture – система для работы с чертежами SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций; Лира САПР - система для расчёта строительных конструкций PTC MathCAD – математический пакет

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.

Требования к допуску на зачет/экзамен Для допуска к зачету/экзамену студент должен:

- обязательно посещать занятия (для очной формы обучения);
- иметь конспект лекций;
- иметь материалы по практическим занятиям,
- иметь материалы выполнения лабораторных работ (при наличии в учебном плане);
- выполнить в полном объеме задания к практическим занятиям (например, решенные задач, реферат, доклад изученного материала, представленный в виде презентации и прочие задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины в рамках практических занятий);
- защитить контрольные работы и тесты (при наличии в учебном плане);
- защитить расчетно-графические работы (при наличии в учебном плане);
- защитить курсовую работу или курсовой проект (при наличии в учебном плане);

Студент обязан не только представить комплект выполненных заданий и прочих материалов, необходимых для допуска к зачету/экзамену по изучаемой дисциплине, но и уметь ответить на вопросы преподавателя, касающиеся решения конкретной задачи или выполненного студентом задания.

В случае невыполнения вышеизложенных требований студент *не допускается* к сдаче зачета или экзамена.

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.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 708, на 19 человек, общей площадью 78 м2	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (19 шт.)
Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 709, на 25 человек, общей площадью 77 м2	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.)
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видео увеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuagex; Подсистема видео коммутации; Подсистема аудио коммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI ЗСТ LP Extron; цифровой аудио процессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине «Строительная механика»

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

Владивосток

2016

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.

Расчётно-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.

Семестр 6

Расчётно-графическая работа №3

«Расчет фермы покрытия здания эллинга»

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 загрузений: 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: $M_o = \sum M_j \cdot X_j + M_p$
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 $N_o = \sum N_j \cdot X_j + N_p$

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

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

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 (неудовл)	61-75 баллов (удовл)	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 образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Строительная механика»

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

Владивосток

2016

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Строительная механика

Код и формулировка компетенции	этапы формирования компетенции	
ОПК – 6 использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знает	основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы расчета напряженно-деформированного состояния сооружений; методы определения внутренних усилий в элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий
	умеет	применять математические методы, физические законы для решения задач по расчету напряженно-деформированного состояния сооружений;
	владеет	способностью выбрать рациональный метод расчёта сооружения на прочность элементов; методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых объектов
ОПК – 7 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	знает	основные методы и практические приемы строительной механики по расчету реальных конструкций и их элементов на различные виды нагрузок и воздействий
	умеет	грамотно составить расчетную схему сооружения в виде стержневой системы, произвести ей кинематический анализ, выбрать наиболее рациональный метод расчета при различных воздействиях и найти истинное распределение напряжений; выполнять расчёты напряжённо-деформированного состояния конструкций с использованием современной вычислительной техники и программного обеспечения
	владеет	навыками проведения кинематического анализа расчетной схемы сооружения; навыками определения внутренних усилий, напряжений и перемещений в элементах статически определимых и неопределимых систем, современными методами строительной механики при различных нагрузках и воздействиях.

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;	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-4
			понятия диска, кинематической цепи;		
			классификацию сооружений по геометрическому признаку		
2	Раздел 2. Расчет статически определимых систем	(ОПК-6)	подсчитывать степень свободы сооружений по формуле	Устный опрос (УО) Расчетно-графическая работа (ПР-5)	Зачёт Вопросы 5-20
			анализом геометрической структуры сооружений		
			методы определения внутренних усилий в элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий		

			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-кон-сольных 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 ПВК 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		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
(ОПК-6) использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	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
(ОПК-7) способностью выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	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
	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», 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 рас-считанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ПР-12	Расчетно-графическая	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной	Комплект заданий для выполнения

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		работа	методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	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?
65. Как задается нагрузка на элементы расчетной схемы: узлы, стержни, пластины?
66. Как задаются комбинации нагрузок, расчетные сочетания усилий?
67. 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»

Семестр 6

Расчетно-графическая работа №3

«Расчет фермы покрытия здания эллинга»

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 загрузений: 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: $M_o = \sum M_j \cdot X_j + M_p$
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 $N_o = \sum N_j \cdot X_j + N_p$

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

Критерии оценки самостоятельной работы - выполнение расчётно-графической работы:

Оценка	50-60 баллов (неудовл)	61-75 баллов (удовл)	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, AutoCad)	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	«зачтено»/ «отлично»	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.
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	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.
75-61	«зачтено»/ «удовл»	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.

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
60- ниже	<i>«не зачтено»/ «неудовл</i>	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.