



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

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
Р.Е. Глустый  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
19.06.2018

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
Проектирования архитектурной среды и интерьера  
Р.Е. Глустый  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
06.06.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Основы строительной механики  
Направление подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды  
(Архитектурно-дизайнерское проектирование)  
Форма подготовки: очная

курс 2 семестр 3, 4  
лекции 54 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы 00 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 90 час.  
самостоятельная работа 27 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
Зачет 4 семестр  
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды, утвержденного приказом Минобрнауки России от 08 июня 2017 г. № 510.  
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры департамента архитектуры и дизайна протокол от «06» июня 2018 г. № 11

Составитель: к.т.н., доцент М.А. Белоконь

Владивосток  
2018

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_\_

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_\_

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_\_

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_\_

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_\_

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** – приобретение навыков студентов дизайнеров в области расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов; оценка на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагрузок и воздействий с использованием современного вычислительного аппарата.

Для этого в курсе «Основы строительной механики» решаются **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 «Основы строительной механики» у обучающихся частично должны быть сформированы следующие предварительные умения и способности:

умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общеинженерные	ОПК-4 Способен применять методики	ОПК -4.1. Выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование средовых объектов и

	определения технических параметров проектируемых объектов	комплексов, и их наполнения и данных задания на разработку проектной документации. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями проектируемого объекта архитектурной среды. Проводить расчёт технико-экономических показателей предлагаемого проектного решения.
		ОПК -4.2. Объемно-пространственные и технико-экономические требования к основным типам средовых объектов и комплексов, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта и особенностями участка застройки, а также требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности. Основы проектирования конструктивных решений объектов архитектурной среды. Основы проектирования средовых составляющих архитектурно-дизайнерских объектов и комплексов, включая, освещение, микроклимат, акустику, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ Основные строительные материалы, изделия и конструкции, облицовочные материалы, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные. Методики проведения технико-экономических расчётов проектных решений

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК -4.1. Выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование средовых объектов и комплексов, и их наполнения и данных задания на разработку проектной документации. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями проектируемого объекта архитектурной среды. Проводить расчёт технико-экономических показателей предлагаемого проектного решения.	Знает как выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование средовых объектов и комплексов, и их наполнения и данных задания на разработку проектной документации; проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями проектируемого объекта архитектурной среды; проводить расчёт технико-экономических показателей предлагаемого проектного решения.
	Умеет выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование средовых объектов и комплексов, и их наполнения и данных задания на разработку проектной документации; проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями

	<p>проектируемого объекта архитектурной среды; проводить расчёт технико-экономических показателей предлагаемого проектного решения.</p>
<p>ОПК -4.2. Объемно-пространственные и технико-экономические требования к основным типам средовых объектов и комплексов, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта и особенностями участка застройки, а также требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности. Основы проектирования конструктивных решений объектов архитектурной среды. Основы проектирования средовых составляющих архитектурно-дизайнерских объектов и комплексов, включая, освещение, микроклимат, акустику, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ Основные строительные материалы, изделия и конструкции, облицовочные материалы, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные. Методики проведения технико-экономических расчётов проектных решений</p>	<p>Владеет навыками выполнения сводного анализа исходных данных, данных задания на проектирование средовых объектов и комплексов, и их наполнения и данных задания на разработку проектной документации; проведения поиска проектного решения в соответствии с особенностями проектируемого объекта архитектурной среды; проведения расчёт технико-экономических показателей предлагаемого проектного решения.</p> <p>Знает объемно-пространственные и технико-экономические требования к основным типам средовых объектов и комплексов, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта и особенностями участка застройки, а также требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности; основы проектирования конструктивных решений объектов архитектурной среды; основы проектирования средовых составляющих архитектурно-дизайнерских объектов и комплексов, включая, освещение, микроклимат, акустику, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ Основные строительные материалы, изделия и конструкции, облицовочные материалы, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные; методики проведения технико-экономических расчётов проектных решений</p> <p>Умеет выполнять и учитывать объемно-пространственные и технико-экономические требования к основным типам средовых объектов и комплексов, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта и особенностями участка застройки, а также требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности; основы проектирования конструктивных решений объектов архитектурной среды; основы проектирования средовых составляющих архитектурно-дизайнерских объектов и комплексов, включая, освещение, микроклимат, акустику, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ Основные строительные материалы, изделия и конструкции, облицовочные материалы, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные; методики проведения технико-экономических расчётов проектных решений.</p> <p>Владеет навыками выполнения и учета объемно-пространственными и технико-экономическими требованиями к основным типам средовых объектов и комплексов, включая требования, определяемые</p>

	<p>функциональным назначением проектируемого объекта и особенностями участка застройки, а также требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности; основ проектирования конструктивных решений объектов архитектурной среды; основ проектирования средовых составляющих архитектурно-дизайнерских объектов и комплексов, включая, освещение, микроклимат, акустику, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ Основные строительные материалы, изделия и конструкции, облицовочные материалы, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные; методов проведения технико-экономических расчётов проектных решений.</p>
--	--

## 1. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет \_\_\_\_ зачётных единиц (\_\_\_\_ академических часов), (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лек электр.	
Лаб	Лабораторные работы
Лаб электр.	
Пр	Практические занятия
Пр электр.	
СР:	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
в том числе контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
в том числе ОК	Онлайн-курс
	И прочие виды работ

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1	Раздел I. Простые виды деформаций бруса.	3	9		9			27	27

	Внутренние усилия при различных видах деформации. Геометрические характеристики сечений							
...	Раздел II. Сложные виды деформаций стержня. Понятие об устойчивости	3	9		9			
	Раздел I. Расчет статически определимых систем	4	12		6			
	Раздел II. Определение перемещений в стержневых системах	4	12		6			
	Раздел III. Расчет статически неопределимых систем	4	12		6			
	Итого:		54		36		27	

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **3 СЕМЕСТР (18 час)**

**Раздел I. Простые виды деформаций бруса. Внутренние усилия при различных видах деформации. Геометрические характеристики сечений (14 час).**

**Лекция 1. Плоская система сил (2 час).**

Плоская система сил. Система сходящихся сил. Система сил, не сходящихся в одной точке. Уравнения равновесия.

**Лекция 2-3. Условия равновесия системы сил (4 час).**

Силы внешние и силы внутренние. Типы элементов и опор. Условия равновесия. Решение задач с помощью уравнений равновесия.

**Лекция 4. Центральное растяжение-сжатие элемента (2 час).**

Элементы, работающие на центральное растяжение или сжатие. Продольная сила, нормальное напряжение, графики внутренних усилий.

**Лекция 5-6. Плоский изгиб (4 час).**

Изгиб прямого бруса в плоскости главной оси. Внутренние усилия в поперечном сечении бруса при изгибе: изгибающий момент и поперечная

сила. Графики внутренних усилий. Нормальные напряжения при чистом изгибе.

### **Лекция 7. Геометрические характеристики сечений (2 час).**

Осевые моменты инерции. Осевые моменты инерции для прямоугольника, треугольника, круга. Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей. Изменение осевых моментов инерции при повороте координатных осей. Главные оси инерции. Главные моменты инерции.

### **Раздел II. Сложные виды деформаций стержня. Понятие об устойчивости (4 час).**

#### **Лекция 8. Сложные виды деформаций стержня (2 час).**

Внецентренное растяжение сжатие. Понятие о ядре сечения. Напряжения при внецентренном растяжении или сжатии. Косой изгиб. Напряжения при косом изгибе.

#### **Лекция 9. Понятие об устойчивости стержня (2 час).**

Явление продольного изгиба, понятие гибкости элемента. Коэффициент продольного изгиба. Влияние продольного изгиба на работу центрально сжатых конструкций.

## **4 СЕМЕСТР (36 час)**

### **Раздел I. Расчет статически определимых систем (26 час).**

#### **Лекция 1. Расчётные схемы сооружений. 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.

#### **Лекция 2. Расчёт многопролётных многошарнирных статически определимых балок (2 часа)**



Статически определяемые балки. Общие понятия. Элементы и типы балок и плит. Анализ геометрической структуры шарнирно-консольных балок.

**Лекция 3. Расчёт многопролётных многошарнирных балок на постоянную нагрузку (2 часа).**

Порядок расчёта многопролётных многошарнирных балок на постоянно действующую нагрузку. Особенности расчёта. Пример расчёта. Построение эпюр внутренних усилий.

**Лекция 4. Расчёт многопролётных многошарнирных балок на временную нагрузку (2 часа).**

Порядок расчёта многопролётных многошарнирных балок на временно действующую нагрузку. Особенности расчёта. Пример расчёта. Построение эпюр внутренних усилий.

**Лекция 5. Расчёт многопролётных многошарнирных балок. Построение объемлющих эпюр (2 часа).**

Правила вычисления ординат объемлющих эпюр в многопролётных балках. Табличный способ вычислений. Пример расчёта. Построение объемлющих эпюр.

**Лекция 6. Проектировочный расчёт балок (2 часа).**

Проектировочный расчёт многопролётной многошарнирной балки. Особенности расчёта. Конструктивный образ балки.

**Лекция 7. Фермы (2 час).**

Статически определяемые фермы. Конструктивные особенности, элементы и типы ферм. Анализ геометрической структуры ферм.

**Лекция 8. Методы вычисления усилий в элементах ферм. Метод вырезания узлов. Метод сечений (2 час).**

Вычисление усилий в элементах ферм. Достоинства и недостатки методов. Порядок расчёта. Пример расчёта.

**Лекция 9. Методы вычисления усилий в элементах ферм. Графический способ (Максвелла-Кремоны) (2 час).**

Методы вычисления усилий в элементах ферм. Графический способ вычисления усилий в элементах ферм. Пример.

**Лекция 10. Расчёт ферм на постоянно и временно действующие нагрузки. (2 часа).**

Особенности вычисления внутреннего усилия – продольной силы при действии постоянной и временной нагрузки на ферму. Вычисление объемлющих значений продольной силы.

**Лекция 11. Проектирование элементов фермы. (2 часа).**

Особенности проектировочного расчёта при растяжении и сжатии элементов ферм. Пример проектирования.

**Лекция 12. Рамы. (2 часа).**

Общие понятия о рамах. Анализ геометрической структуры рамных конструкций. Вычисление реакций в опорных и соединительных шарнирах.

**Лекция 13. Особенности вычисления внутренних усилий в элементах рам (2 часа).**

Расчёт рам на постоянные и временные нагрузки. Вычисление объемлющих усилий.

**Раздел II. Определение перемещений в стержневых системах (2 час).**

**Лекция 14. Вычисление перемещений в балках (2 час).**

Формула Максвелла-Мора для определения перемещений в стержневых системах. Упрощения формулы Максвелла-Мора для конкретного типа стержневых систем. Техника вычисления интеграла Мора. Формула прямоугольников, формула трапеций, формула Симпсона, правило Верещагина.

**Раздел III. Расчёт статически неопределимых систем (8 час).**

**Лекция 15. Расчёт рам методом сил (2 час).**

Статически неопределимые системы. Идея метода сил. Порядок расчёта рам методом сил. Выбор основной системы. Составление расчётных уравнений метода сил.

### **Лекция 16. Расчёт рам методом сил (2 час).**

Техника вычисления коэффициентов канонических уравнений.  
Построение эпюр внутренних усилий в статически неопределимых системах.  
Проверка правильности решения.

### **Лекция 17. Расчёт рам методом перемещений (2 час).**

Основные этапы расчёта рам методом перемещений. Работа с таблицами.

### **Лекция 18. Решение контрольных заданий (2 час).**

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия 3 семестр (18 час.)**

**Занятие 1. Типы опор. Реакции в опорах. Уравнения равновесия (2 час.).**

План занятия.

1. Типы опор. Расчётные схемы опор.
2. Реакции, возникающие в опорных связях.
3. Уравнения равновесия для плоской системы сил.

**Занятие 2. Решение задач на определение реакций в опорах для простейших элементов (2 час).**

План занятия.

1. Повторение материала – типы опор, реакции, уравнения равновесия.
2. Решение задачи. Нахождение реакций в шарнирно-подвижных опорах.

**Занятие 3. Вычисление внутренних усилий в простых балках (2 час)**

План занятия.

1. Что такое простая балка.
2. Вычисление внутренних усилий в балках.
3. Решение примера.
4. Контрольная работа.

*(результаты контрольной работы являются рейтинговым контрольным мероприятием и заносятся в рейтинг студента).*

**Занятие 4. Вычисление внутренних усилий в простых балках. Построение эпюр внутренних усилий (2 час).**

План занятия

1. Какие внутренние усилия возникают в поперечном сечении балки.
2. Правила построения эпюр внутренних усилий.
3. Решение примера. Построение эпюр изгибающего момента и поперечной силы.

**Занятие 5. Многошарнирные балки (2 час.).**

План занятия.

1. Анализ геометрической структуры.
2. Порядок вычисления реакций в опорах.
3. Решение примера. Построение поэтажной схемы. Вычисление реактивных усилий в опорных связях.

**Занятие 6. Расчёт простых ферм (2 час).**

План занятия.

1. Какие сооружения называются фермами.
2. Метод вырезания узлов для вычисления усилия в элементах фермы.
3. Система уравнений для расчета фермы методом вырезания узлов.
4. Решение примера.

**Занятие 7. Расчёт простых ферм (2 час.).**

План занятия.

1. Метод сечений для вычисления усилий в элементах фермы.
2. Система уравнений для расчёта фермы методом сечений.
3. Решение примера.

**Занятие 8. Расчёт простых рам (2 час.).**

План занятия.

1. Опорные схемы для вычисления реактивных усилий в рамах.
2. Правила построения эпюр внутренних усилий в рамах.

3. Решение примера.

### **Занятие 9. Расчёт многошарнирной рамы (2 час).**

План занятия.

1. Анализ геометрической структуры.
2. Порядок вычисления реакций в опорах и соединительных шарнирах
3. Решение примера. Построение поэтажной схемы. Вычисление реактивных усилий в опорных связях.

### **Практические занятия 4 семестр (18 час.)**

#### **Занятие 1. Расчёт статически определимых многопролётных многошарнирных балок на постоянную нагрузку (2 час.).**

План занятия.

1. Анализ геометрической структуры многошарнирных балок.
2. Порядок расчёта многопролётной многошарнирной балки на постоянно действующую нагрузку.
3. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.
4. Пример расчёта.

#### **Занятие 2. Расчёт статически определимых многопролётных многошарнирных балок на временную нагрузку (2 час.).**

План занятия.

1. Схемы загрузки многопролётной многошарнирной балки временной нагрузкой.
2. Порядок расчёта многопролётной многошарнирной балки на временно действующую нагрузку.
3. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.
4. Продолжение примера расчёта (занятие 1).

#### **Занятие 3. Проектировочный расчёт балок. Конструктивный образ. (2 час.).**

План занятия.

1. Вычисление и построение объемлющих эпюр внутренних усилий.
2. Проектировочный расчёт балки.

3. Построение конструктивного образа балки.

#### **Занятие 4. Методы расчёта ферм на постоянную и временную нагрузки (2 час.).**

План занятия.

1. Правила приложения постоянной нагрузки.
2. Порядок расчёта ферм на постоянную нагрузку.
3. Способы приложения временной нагрузки.
4. Порядок расчёта фермы на временную нагрузку.
5. Пример расчёта.

#### **Занятие 5. Проектировочный расчёт ферм (2 час).**

План занятия.

1. Вычисление объемлющих значений продольной силы в элементах фермы.
2. Проектировочный расчёт элементов, работающих на растяжение.
3. Проектировочный расчёт элементов, работающих на сжатие.
4. Пример расчёта (продолжение примера занятия 5).

#### **Занятие 6. Сложные рамы. Расчёт рам на постоянные и временные нагрузки (2 час.).**

План расчёта.

1. Порядок расчёта сложных рам на постоянные нагрузки.
2. Временные нагрузки на рамы. Схемы приложения нагрузки.
3. Пример расчёта.

#### **Занятие 7. Проектировочный расчёт элементов рамы (2 час).**

План занятия.

1. Особенности проектирования элементов, испытывающих сложный вид деформации.
2. Пример расчёта

#### **Занятие 8. Определение перемещений в стержневых системах (2 час.).**

План занятия.

1. Способы решения интеграла Мора при определении перемещений.
2. Особенности способов.
3. Пример расчёта.

### **Занятие 9. Порядок расчёта рам методом сил (2 час.).**

План решения.

1. Особенности выбора основной системы метода сил.
2. Порядок решения рамы методом сил.
3. Пример расчёта.

**Самостоятельная работа в семестре – это подготовка к контрольной работе и выполнение расчётно-графической работы. Все материалы приведены в разделе «УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ».**

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы строительной механики» представлено в этом разделе и в Фонде оценочных средств.

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

### **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	10 час	УО-1

2	В течение семестра	Выполнение РГР	8 час	ПР-12
3	В течение семестра	Контрольная работа	2 час	ПР-2
4	Зачётная неделя	Подготовка к экзамену Тестирование	16 час	Экзамен ПР-1
5	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	8 час	УО-1 ПР-12
6	В течение семестра	Выполнение РГР	4 час	ПР-12
7	В течение семестра	Контрольная работа	2 час	ПР-2
8	Зачётная неделя	Подготовка к зачёту	4 час	Зачёт

**Варианты заданий для расчётно-графической работы приведены в ТИМС в соответствующей команде в разделе Файлы.**

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

**Расчётно-графическая работа № 1 «Расчет статически определимой фермы» (3 семестр)**

**Цель работы:** Получение и закрепление навыков расчёта статически определимых ферм при заданных нагрузках, выработка навыков определения продольной силы в элементах фермы.

**Задание на расчет.** Для заданной фермы требуется:

- вычертить ферму в масштабе в соответствии с заданными размерами;
- выполнить анализ геометрической схемы сооружения:
  - проверить степень статической неопределимости системы;
  - проверить правила образования расчётной схемы сооружения;
- вычислить опорные реакции, проверить их правильность;
- в соответствии с заданной нагрузкой определить усилие  $N$  – продольную силу в элементах фермы. При вычислении усилий использовать методы сечений и вырезания узлов.

**Порядок выполнения работы:**

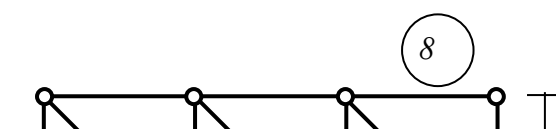
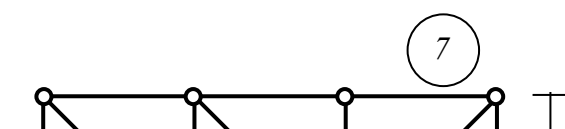
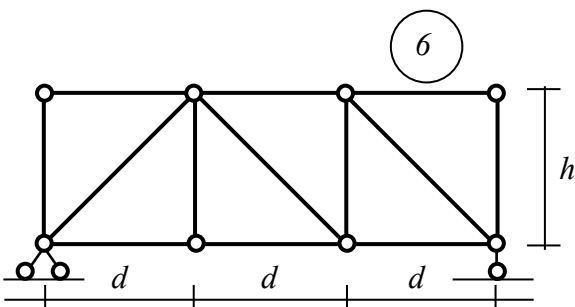
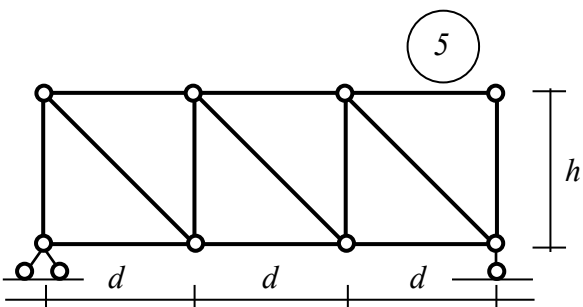
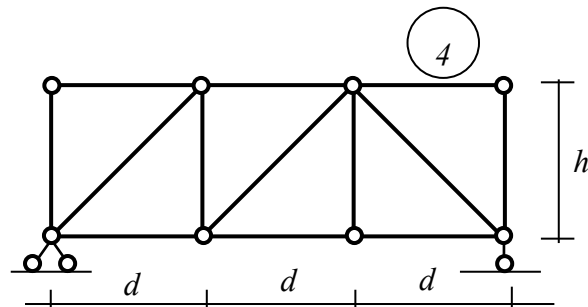
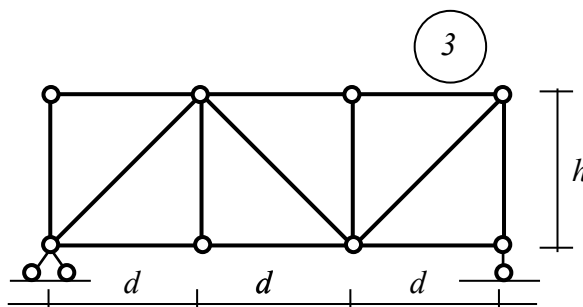
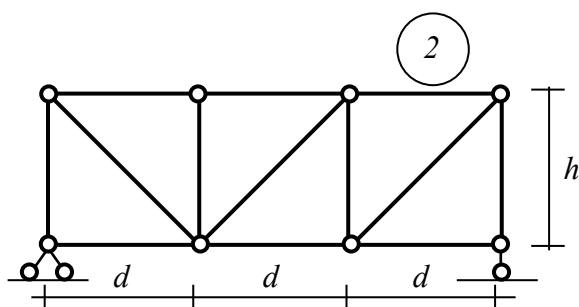
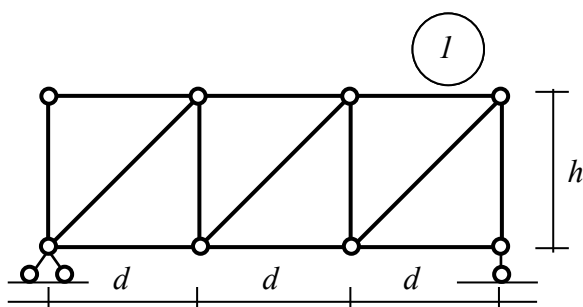
1. Вычертить в масштабе в соответствии с данными схему фермы.
2. Выполнить анализ геометрической схемы фермы.
3. Вычислить опорные реакции.



4. При вычислении продольного усилия в стержнях фермы использовать как метод вырезания узлов, так и метод сечений.

По шифру выбирается вариант задания, пояс приложения нагрузки – верхний или нижний. Сила  $P$  прикладывается в каждом узле верхнего или нижнего пояса (в соответствии с таблицей 1, нагрузка направлена вниз).

После вычисления реактивных усилий в опорных закреплениях начинаются вычисления продольного усилия в элементах фермы.



**Исходная информация к расчётно-проектировочному заданию № 1**

Первая цифра (номер варианта схемы)	Вторая цифра				
	Нагрузка по верхнему поясу	Нагрузка по нижнему поясу	$P$ , кН	$d$ , м	$h$ , м
1	1	2	60	4	5
2	3	4	40	4	5
3	5	2	40	4	6
4	7	6	80	3	6
5	9	0	60	3	8
6	1	2	80	3	8
7	3	4	40	5	10
8	5	6	60	5	10
9	7	8	40	5	6
10	9	0	60	6	6

При использовании метода вырезания узлов, первым вырезается узел, в котором сходятся два элемента, и с помощью двух уравнений равновесия  $\sum X=0$  и  $\sum Y=0$  находятся усилия в двух элементах (система, сходящихся сил в одной точке). Затем, последовательно вырезая узлы, в которых сходятся

элементы, но при этом, только в двух элементах неизвестны продольные усилия, вычисляются усилия в других элементах фермы. Недостатком этого метода является то, что каждое последующее продольное усилие находится через предыдущее. Тем самым, если допущена ошибка при вычислении, это выяснится только в конце расчёта.

Поэтому, рекомендуется использовать метод сечений, который позволяет находить внутреннее усилие  $N$  только через величины внешних нагрузок. При этом, сечения проводятся таким образом, чтобы в сечение попадались три элемента фермы, в которых усилия неизвестны (вертикальные или наклонные сечения). Составляя три уравнения равновесия  $\sum X=0$ ,  $\sum m_i=0$  и  $\sum m_j=0$  для системы сил, не сходящихся в одной точке, вычисляются неизвестные усилия. Если найденное продольное усилие направлено к сечению стержня, то стержень считается сжатым и наоборот.

**Расчётно-графическая работа № 2 «Определение реакций опор и реакций в шарнирах, построение эпюр внутренних усилий в балках и простейших рамах»**  
**(4 семестр)**

**Цель работы.** Получение и закрепление навыков расчета реактивных усилий при заданных нагрузках в балках и простейших рамах на основе уравнений равновесия. Выработка навыков определения внутренних усилий.

**Задание на расчет.** Для заданных двух расчетных схем сооружений (рис.2) и данных, выбранных в по таблице 2, требуется:

- определить опорные реакции и реакции в шарнирах, необходимые для построения эпюр внутренних усилий;
- построить эпюры внутренних усилий (изгибающего момента  $M$ , поперечной силы  $Q$  и продольной силы  $N$ ).

**Порядок выполнения работы:**

1. Вычертить в масштабе в соответствии с данными последовательно, начиная с первой заданные расчётные схемы.
2. Вычислить опорные реакции и реакции в разомкнутых шарнирах наиболее рациональным способом. Выполнить проверку правильности найденных реакций.
3. Вычислить значения внутренних усилий по расчётным сечениям.
4. Построить эпюры внутренних усилий.
5. Выполнить проверку построенных эпюр.

### Исходная информация к расчётно-проектировочному заданию № 2

Первая цифра (номер варианта схемы)	Вторая цифра (номер строки данных)	$q$ , кН/м	$m$ , кНм	$P$ , кН	$a$ , м
1	1	4	60	10	4
2	2	5	40	12	4
3	3	6	30	16	4
4	4	7	40	10	2
5	5	8	30	16	2
6	6	9	50	12	2
7	7	10	30	10	2
8	8	4	40	10	3
9	9	6	50	12	3
0	0	8	60	16	3

Статический способ определения реакций основан на использовании уравнений равновесия как для сооружения в целом, так и его отдельных частей. При расчёте используются две типовые схемы определения реакций. Алгоритм определения реакций в опорах и в шарнирах для статически определимых системах приведен в приложении 1.

Вычисление внутренних усилий производится по расчётным сечениям. Назначаются расчётные сечения в соответствии с приложенной нагрузкой: если участок не загружен распределённой нагрузкой расчётные сечения назначаются в начале и в конце расчётного участка, границами которого являются места приложения сосредоточенных нагрузок, если участок

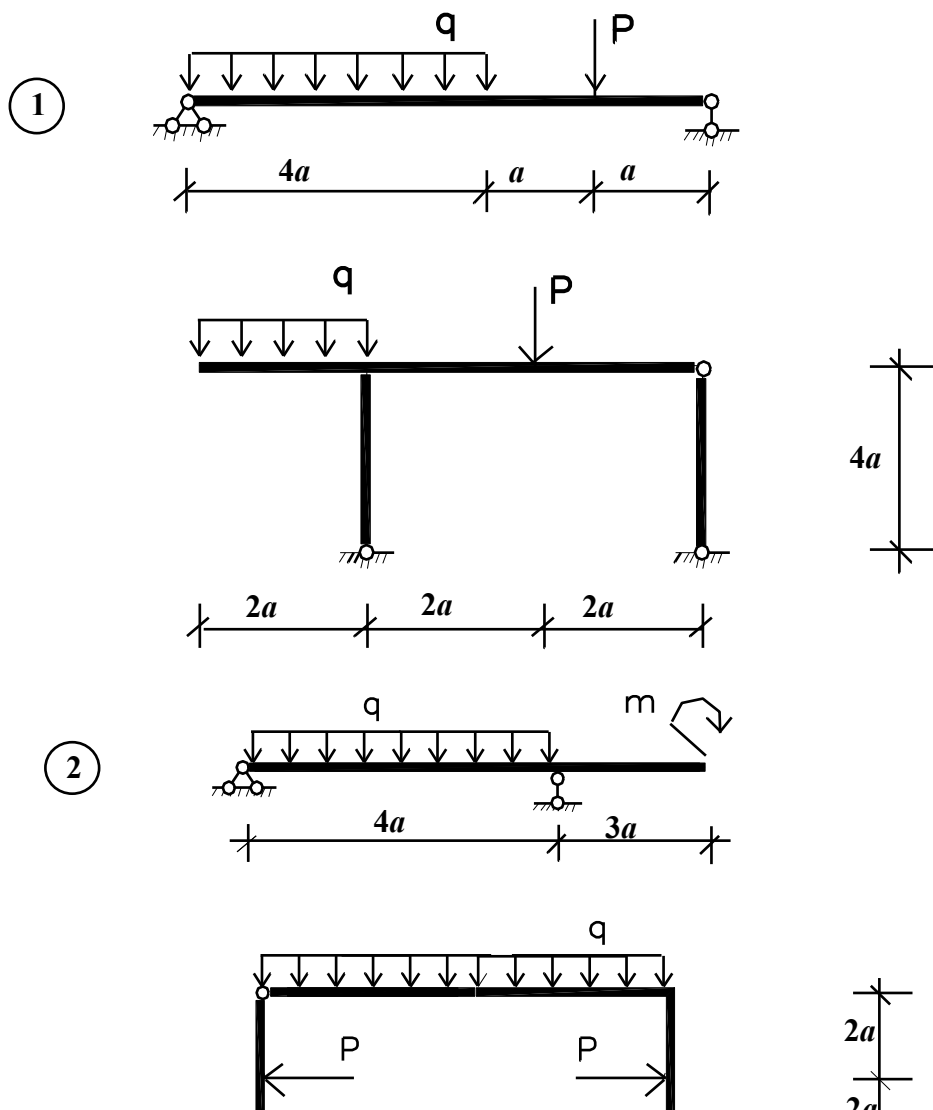
загружен распределённой нагрузкой – расчётные сечения назначаются в начале, середине и в конце участка.

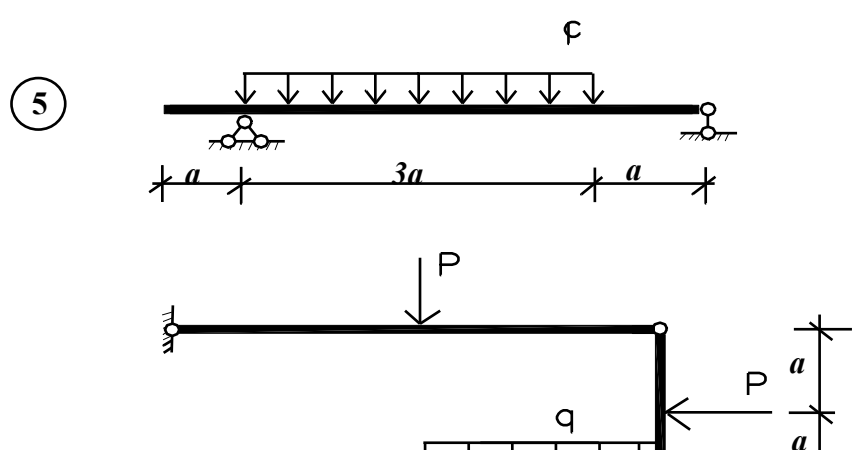
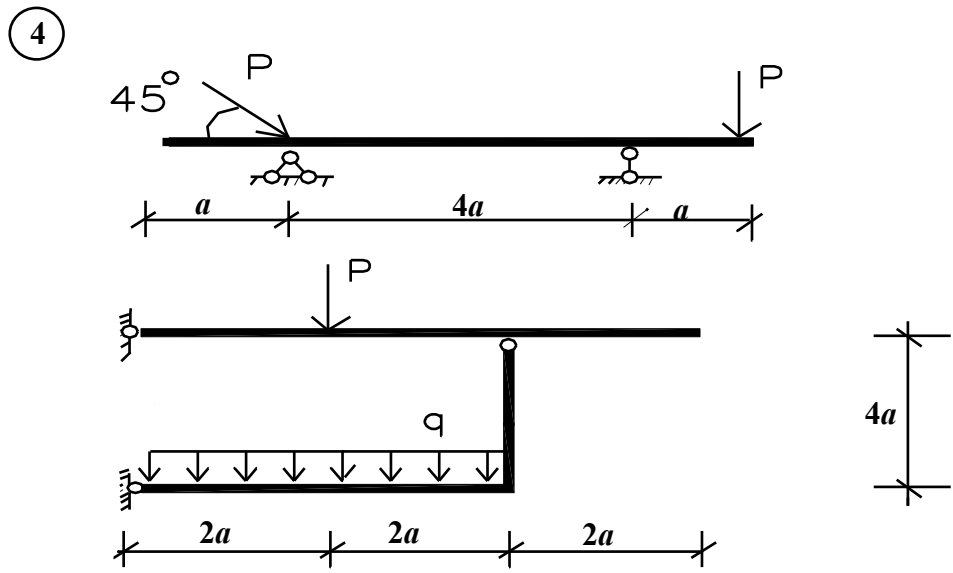
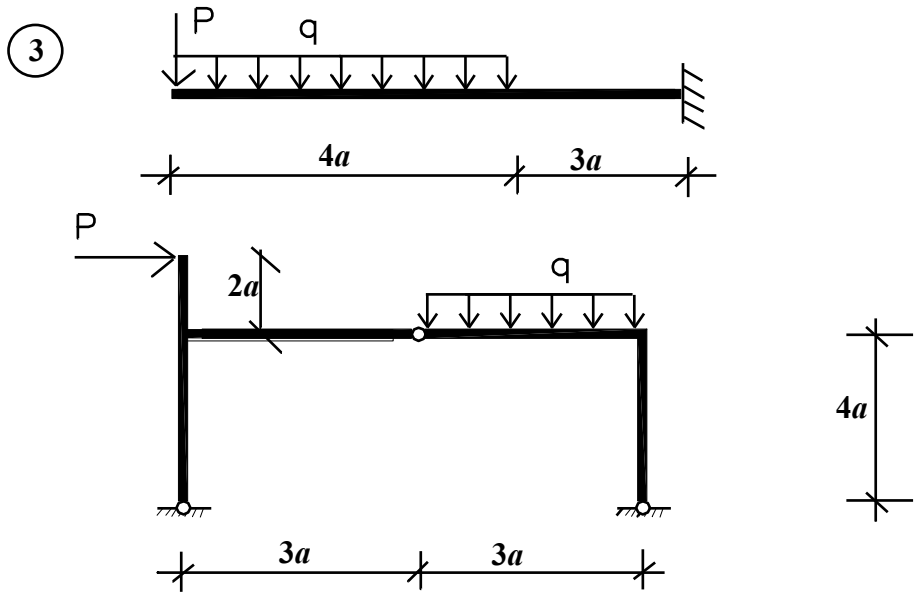
Эпюры внутренних усилий строят по значениям усилий в характерных сечениях. Эпюра изгибающих моментов  $M$  строится со стороны растянутого волокна элемента, знак на эпюре не ставится. Эпюры поперечных и продольных сил  $Q$  и  $N$  строятся по элементам с обязательной простановкой знака усилия.

После построения эпюр внутренних усилий проводят проверку правильности построенных эпюр для балок путём соответствия приложенных нагрузок и очертаний эпюр, а также проверкой равновесия узлов для простейших рам.

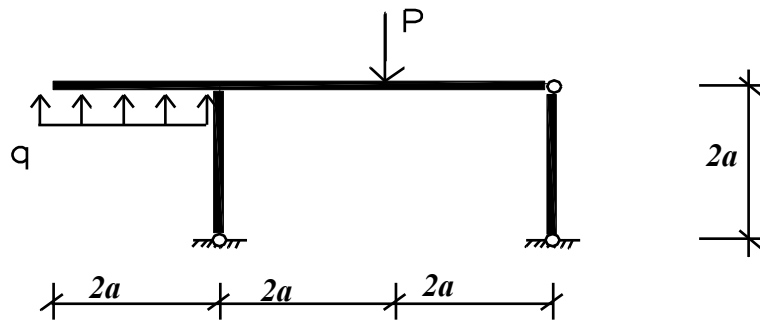
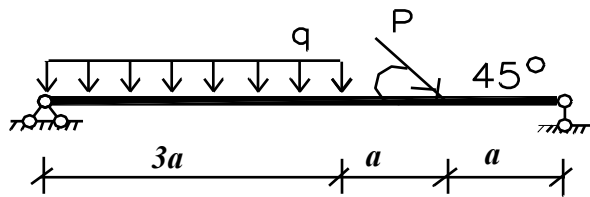
### Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.

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

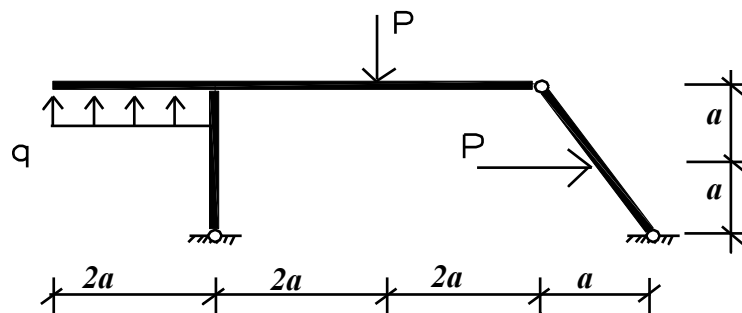
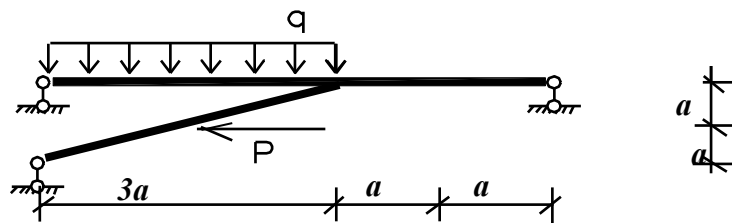




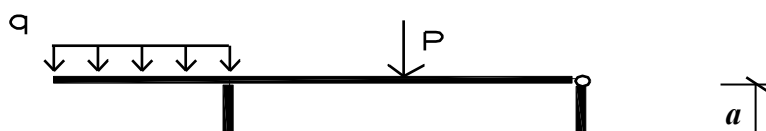
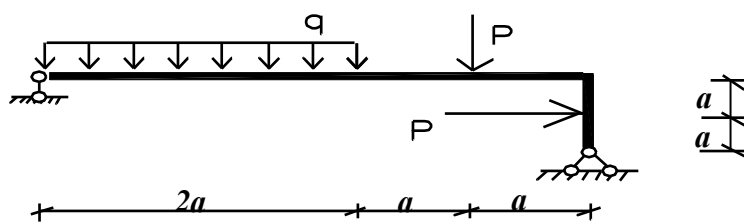
7



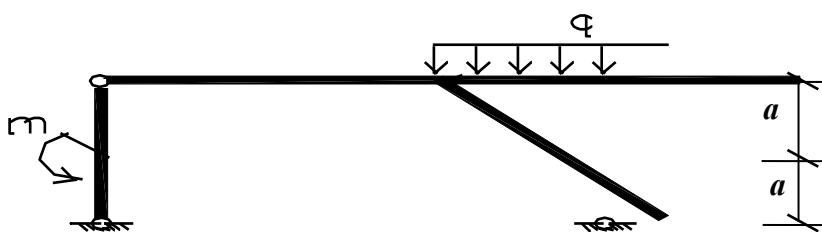
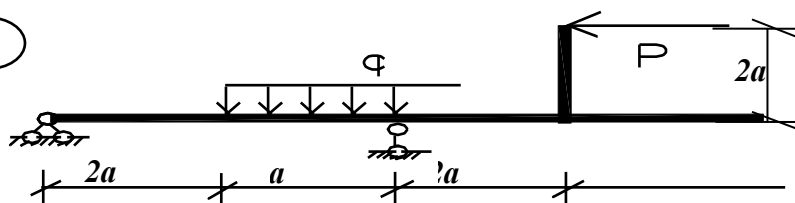
8



9



10



Критерии 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



<b>Оформление</b>	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
<b>Ответы на вопросы</b>	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

Для помощи студентам в выполнении расчётно-графической работы выполнены методические указания.

***Адрес ДВФУ – ШКОЛЫ - ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ – НАУКА – НАУЧНЫЕ И УЧЕБНЫЕ ИЗДАНИЯ - УЧЕБНО -МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ И ПРАКТИКУМЫ – 2018 УЧ.ГОД – М.А.БЕЛОКОНЬ РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ 07.03.01 «АРХИТЕКТУРА», 2018***

***Варианты заданий для расчетно-графических работ приведены в ТИМС в соответствующей команде в разделе Файлы.***

Режим доступа печатного аналога [на сайте Политехнического института ДВФУ]:

<https://www.dvfu.ru/schools/engineering/scientific-and-educational-publications/manuals/>

#### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Основы строительной механики»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Простые	ОПК-4 Способен	ИОПК-4.1. Выполнять	Знает методы определения	Устный опрос Экзамен Вопросы

<p>виды деформаций бруса. Внутренние усилия при различных видах деформации. Геометрические характеристики сечений</p>	<p>применять методики определения технически параметров проектируемых объектов</p>	<p>сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта.</p>	<p>внутренних усилий в простейших элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий</p>	<p>(УО-1) РГР (ПР-12)</p>	<p>1-6</p>	
			<p><b>Умеет</b> использовать основные методы строительной механики для элементов сооружений на различные воздействия</p>	<p>Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)</p>	<p>Экзамен Вопросы 7-12</p>	
			<p><b>Владеет</b> способностью выбрать рациональный метод расчёта отдельных элементов на прочность</p>	<p>Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)</p>	<p>Экзамен Вопросы 13-18</p>	
		<p>ИОПК-4.2. Основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений.</p>	<p>ИОПК-4.1.</p>	<p><b>Знает</b> как грамотно составлять расчётную схему элемента сооружений</p>	<p>Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)</p>	<p>Экзамен Вопросы 1-6</p>
				<p><b>Умеет</b> выбрать наиболее рациональный метод расчёта, стержневых элементов строительных конструкций и анализировать полученные результаты расчёта</p>	<p>Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)</p>	<p>Экзамен Вопросы 7-12</p>
				<p><b>Владеет</b> основными практическими приёмами строительной механики по расчёту элементов на различные виды нагрузки с учётом геометрии поперечного сечения</p>	<p>Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12) Контрольная работа (ПР-2)</p>	<p>Экзамен Вопросы 13-18</p>
	<p><b>Знает</b></p>			<p>Устный</p>	<p>Экзамен</p>	
<p><b>Раздел 2</b></p>	<p><b>ОПК-4</b></p>	<p><b>ИОПК-4.1.</b></p>	<p><b>Знает</b></p>	<p>Устный</p>	<p>Экзамен</p>	

<b>Сложные виды деформаций. Понятие об устойчивости</b>	Способен применять методики определения технически х параметров проектируемых объектов	Выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта.	виды деформаций стержней, нахождения внутренних усилий в элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий	опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Вопросы 18-21	
			<b>Умеет</b> оценивать виды деформации, использовать основные методы строительной механики для расчёта сооружений на различные воздействия	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Экзамен Вопросы 22-26	
			<b>Владеет</b> способностью выбрать правильную методику для расчёта элемента для различных видов деформации на прочность элементов	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Экзамен Вопросы 27-30	
	ИОПК-4.2. Основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений.			<b>Знает</b> как грамотно составлять расчётную схему элементов и методы анализа расчётных схем элементов	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Экзамен Вопросы 18-21
				<b>Умеет</b> выбрать наиболее рациональный метод расчёта, имеет навыками по расчёту строительных конструкций и анализу полученных результатов расчёта	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Экзамен Вопросы 22-26
				<b>Владеет</b> методами и практическими приёмами строительной механики по расчёту элементов конструкций на различные виды	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12) Тестирование (ПР-2)	Экзамен Вопросы 27-30

<p><b>Раздел 3. Расчёт статических определений систем</b></p>	<p><b>ОПК-4</b> Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов</p>	<p><b>ИОПК-4.1.</b> Выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта.</p>	<p>нагрузки для различных видов деформации элемента</p>			
			<p><b>Знает</b> методы определения внутренних усилий в элементах простейших сооружений, проверки правильности нахождения усилий</p>	<p>Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)</p>	<p>Зачёт Вопросы 31-34</p>	
			<p><b>Умеет</b> использовать основные методы строительной механики для расчёта простейших сооружений на различные воздействия</p>	<p>Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)</p>	<p>Зачёт Вопросы 35-39</p>	
			<p><b>Владеет</b> способностью выбрать рациональный метод расчёта сооружения на прочность элементов и устойчивость</p>	<p>Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)</p>	<p>Зачёт Вопросы 40-44</p>	
			<p><b>ИОПК-4.2.</b> Основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений.</p>	<p><b>Знает</b> как грамотно составлять расчётную схему сооружения в виде стержневой системы и методы анализа расчётных схем сооружений</p>	<p>Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)</p>	<p>Зачёт Вопросы 31-34</p>
			<p><b>Умеет</b> выбрать наиболее рациональный метод расчёта, и анализу полученных результатов расчёта</p>	<p>Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)</p>	<p>Зачёт Вопросы 35-39</p>	
			<p><b>Владеет</b> основными методами и практическими приёмами строительной механики по расчёту</p>	<p>Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12) Контрольная</p>	<p>Зачёт Вопросы 40-44</p>	

				элементов на различные виды нагрузки	работа (ПР-2)	
4	Раздел 4. Расчёт статическ и неопредел имых систем	ОПК-4 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов а	ИОПК-4.1. Выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта.	<b>Знает</b> методы определения внутренних усилий в статически неопределимых схемах сооружений для дальнейшего проектировочного расчёта	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 45-49
				<b>Умеет</b> использовать основные методы строительной механики для расчёта статически неопределимых систем и проектировочного расчёта	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 50-54
				<b>Владеет</b> способностью выбрать рациональный метод для расчёта статически неопределимой расчётной схемы сооружения и проектирования	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 55-58
			ИОПК-4.2. Основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений.	<b>Знает</b> как грамотно составлять расчётную схему статически неопределимой системы, расчёта и подбора размеров несущих элементов	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 45-49
				<b>Умеет</b> выбрать наиболее рациональный метод статически неопределимых систем, их расчёта и анализа полученных результатов для проектирования	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 50-54
				<b>Владеет</b> основными	Устный опрос	Зачёт Вопросы

				методами и практическими приёмами строительной механики по расчёту статически неопределимых систем, проектирования несущих элементов	(УО-1) РГР (ПР-12) Тест (ПР-1)	55-58
--	--	--	--	--	--	-------

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Сеницкий Ю.Э. Строительная механика для архитекторов. Часть 1 : учебник / Сеницкий Ю.Э., Синельник А.К.. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 150 с. — ISBN 978-5-9585-0550-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20483.html>

2. Сеницкий Ю.Э. Строительная механика для архитекторов. Том 2 : учебник в 2 томах / Сеницкий Ю.Э., Синельник А.К.. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 280 с. — ISBN 978-5-9585-0563-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29795.html>

3. СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА В ПРИМЕРАХ И ЗАДАЧАХ. Ч II. Статически неопределимые системы [Электронный ресурс] / Н.Н. Анохин - М. : Издательство АСВ, 2017. Н.Н. Анохин

Прототип Электронное издание на основе: СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА В ПРИМЕРАХ И ЗАДАЧАХ. Ч II. Статически неопределимые системы: Учебное пособие. 4-е издание, доп. и переработанное./ Н.Н. Анохин - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2017. - 464 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302090.html>

4. Агапов В.П. Строительная механика, курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Агапов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 179 с.

<http://www.iprbookshop.ru/58215.html>

#### **Дополнительная литература**

1. Строительная механика плоских стержневых систем: Учебное пособие / Л.Ю. Ступишин; Под ред. С.И. Трушина. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 278 с.

<http://znanium.com/catalog/product/443277>

2. Начальный курс строительной механики стержневых систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. М. Масленников. - СПб : Проспект Науки, 2017. <http://www.studentlibrary.ru/book/PN0030.html>

3. Строительная механика в примерах и задачах. Ч I. Статически определимые системы [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Анохин Н.Н. - 4-е издание, доп. и переработанное. - М. : Издательство АСВ, 2016. Анохин Н.Н.

Прототип Электронное издание на основе: СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА В ПРИМЕРАХ И ЗАДАЧАХ. Ч I. Статически определимые системы: Учебное пособие. 4-е издание, дополненное и переработанное. — М.: Издательство АСВ, 2016. — 336 с.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301734.html>

#### **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>

7. ЭБС IPRbooks

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

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерный класс ауд. Е 708, 19 рабочих мест	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li><li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li><li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li><li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li><li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li><li>– Revit Architecture – система для работы с чертежами;</li><li>– SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций</li></ul>
Компьютерный класс ауд. Е 709, 20 рабочих мест	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li><li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li><li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– Revit Architecture – система для работы с чертежами</li> <li>– SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций</li> </ul>
--	--

## 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 и экзамену:** Оценка знаний студентов, обучающихся по направлению 07.03.03 «Дизайн архитектурной среды» по образовательной программе «Архитектурно-дизайнерское проектирование» оценивается по рейтинговой системе, учитывая работу студента в течение всего семестра.

**Экзамен и зачёт проводятся в виде рейтингового оценивания работы студента в течение семестра (тестовый опрос, контрольные работы, защита РГР, посещаемость занятий, активность на занятиях).**

Рейтинговая оценка в %	Традиционные оценки для зачёта	Традиционные оценки для экзамена
Менее 60 %	Не зачтено	неудовлетворительно
Не ниже 61 %	зачтено	-
61-74 %		удовлетворительно
75- 84%		хорошо
85-100 %		отлично

Результаты предоставляются в зачётную книжку студента и в экзаменационную или зачётную ведомости до начала экзаменационной сессии.

Перечень вопросов к тестовому опросу студентов и варианты контрольных работ помещены в Фонде оценочных средств. Поэтому можно подготовиться к тестовым и контрольным занятиям заранее решить контрольные работы и проработать тестовые вопросы.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции по дисциплине «Основы строительной механики» проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным оборудованием.

Для организации самостоятельной работы и для выполнения РГР, студенты также пользуются собственными персональными компьютерами и читальными залами научной библиотеки ДВФУ.

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерный класс ауд. Е 708, 19 рабочих мест	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li><li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li><li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li><li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li><li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li><li>– Revit Architecture – система для работы с чертежами;</li><li>– SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций</li></ul>
Компьютерный класс ауд. Е 709, 20 рабочих мест	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li><li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li><li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li><li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– Revit Architecture – система для работы с чертежами</li> <li>– SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций;</li> <li>– Гектор: Проектировщик-строитель</li> </ul>
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	<p>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</p> <p>Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p>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</p>
Мультимедийная аудитория	<p>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 Tuarex; Подсистема видео коммутации; Подсистема аудио коммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT 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).</p>

## VIII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Паспорт

#### фонда оценочных средств по дисциплине Основы строительной механики (наименование дисциплины)

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общеинженерные	ОПК-4. Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	<p>ИОПК-4.1. Выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта.</p> <p>ИОПК-4.2. Основы проектирования конструктивных решений</p>

		объекта капитального строительства. Методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений.
--	--	---

<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектно-технологический (архитектурное-дизайнерское проектирование)</b>				
Выполнение расчётного обоснования проектных решений	Здания и сооружения градостроительства	ОПК-4. Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	ИОПК-4.1. Выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта.	ПС 10.003
			ИОПК-4.2. Основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений заданным методикам;	ПС 10.003

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Основы строительной механики»**

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Простые виды деформаций	ОПК-4 Способен применять методики	ИОПК-4.1. Выполнять сводный анализ исходных	Знает методы определения внутренних усилий в простейших	Устный опрос (УО-1) РГР	Экзамен Вопросы 1-6

ий бруса. Внутренние усилия при различных видах деформации. Геометрические характеристики сечений	определены техническими параметрами проектируемых объектов	данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта.	элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий	(ПР-12)	
			<b>Умеет</b> использовать основные методы строительной механики для элементов сооружений на различные воздействия	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Экзамен Вопросы 7-12
			<b>Владеет</b> способностью выбрать рациональный метод расчёта отдельных элементов на прочность	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Экзамен Вопросы 13-18
			<b>ИОПК-4.2.</b> Основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений.	<b>Знает</b> как грамотно составлять расчётную схему элемента сооружений	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)
	<b>ОПК-4</b> Способен применять	<b>ИОПК-4.1.</b> Выполнять сводный анализ	<b>Умеет</b> выбрать наиболее рациональный метод расчёта, стержневых элементов строительных конструкций и анализировать полученные результаты расчёта	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Экзамен Вопросы 7-12
			<b>Владеет</b> основными практическими приёмами строительной механики по расчёту элементов на различные виды нагрузки с учётом геометрии поперечного сечения	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12) Контрольная работа (ПР-2)	Экзамен Вопросы 13-18
			<b>Знает</b> виды деформаций стержней,	Устный опрос (УО-1)	Экзамен Вопросы 18-21
<b>Раздел 2</b> <b>Сложные виды</b>					

<b>деформаций.</b> <b>Понятие об устойчивости</b>	методики определения технических параметров проектируемых объектов	исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта.	нахождения внутренних усилий в элементах сооружений, проверки правильности нахождения усилий	РГР (ПР-12)	
			<b>Умеет</b> оценивать виды деформации, использовать основные методы строительной механики для расчёта сооружений на различные воздействия	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Экзамен Вопросы 22-26
			<b>Владеет</b> способностью выбрать правильную методику для расчёта элемента для различных видов деформации на прочность элементов	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Экзамен Вопросы 27-30
			<b>ИОПК-4.2.</b> Основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений.	<b>Знает</b> как грамотно составлять расчётную схему элементов и методы анализа расчётных схем элементов	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)
		<b>Умеет</b> выбрать наиболее рациональный метод расчёта, имеет навыками по расчёту строительных конструкций и анализу полученных результатов расчёта	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Экзамен Вопросы 22-26	
		<b>Владеет</b> методами и практическими приёмами строительной механики по расчёту элементов конструкций на различные виды нагрузки для различных видов	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12) Тестирование (ПР-2)	Экзамен Вопросы 27-30	

<b>Раздел 3. Расчёт статических определённых систем</b>	<b>ОПК-4</b> Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	<b>ИОПК-4.1.</b> Выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно- планировочных решений проектируемого объекта.	деформации элемента		
			<b>Знает</b> методы определения внутренних усилий в элементах простейших сооружений, проверки правильности нахождения усилий	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 31-34
			<b>Умеет</b> использовать основные методы строительной механики для расчёта простейших сооружений на различные воздействия	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 35-39
		<b>Владеет</b> способностью выбрать рациональный метод расчёта сооружения на прочность элементов и устойчивость	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 40-44	
		<b>ИОПК-4.2.</b> Основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Методику проведения технико- экономических расчётов проектных решений.	<b>Знает</b> как грамотно составлять расчётную схему сооружения в виде стержневой системы и методы анализа расчётных схем сооружений	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 31-34
			<b>Умеет</b> выбрать наиболее рациональный метод расчёта, и анализу полученных результатов расчёта	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 35-39
			<b>Владеет</b> основными методами и практическими приёмами строительной механики по расчёту элементов на различные виды	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12) Контроль работа (ПР-2)	Зачёт Вопросы 40-44

				нагрузки		
4	Раздел 4. Расчёт статических и неопределённых систем	ОПК-4 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов а	ИОПК-4.1. Выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта.	<b>Знает</b> методы определения внутренних усилий в статически неопределимых схемах сооружений для дальнейшего проектировочного расчёта	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 45-49
				<b>Умеет</b> использовать основные методы строительной механики для расчёта статически неопределимых систем и проектировочного расчёта	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 50-54
				<b>Владеет</b> способностью выбрать рациональный метод для расчёта статически неопределимой расчётной схемы сооружения и проектирования	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 55-58
			ИОПК-4.2. Основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений.	<b>Знает</b> как грамотно составлять расчётную схему статически неопределимой системы, расчёта и подбора размеров несущих элементов	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 45-49
				<b>Умеет</b> выбрать наиболее рациональный метод статически неопределимых систем, их расчёта и анализа полученных результатов для проектирования	Устный опрос (УО-1) РГР (ПР-12)	Зачёт Вопросы 50-54
				<b>Владеет</b> основными методами и практическими	Устный опрос (УО-1) РГР	Зачёт Вопросы 55-58



				приёмами строительной механики по расчёту статически неопределимых систем, проектирования несущих элементов	(ПР-12) Тест (ПР-1)	
--	--	--	--	--	---------------------------	--

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
<b>ОПК-4</b> Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	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 уровень)	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 уровень)	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

### 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 «Основы строительной механики»**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы строительной механики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Основы строительной механики» проводится в форме контрольных мероприятий (*защиты расчётно-графической работы (ПР-12), выполнения контрольных работ (ПР-2), тестирование (ПР-1) 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 «Основы строительной механики» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки: посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения расчётно-графической фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос, тесты и, частично, выполнением расчётно-графической работы.

Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты самостоятельной работы оцениваются работой студента над РГР, его

оформлением, представлением к защите и сама защита.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы строительной механики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды, профиль «Архитектурно-дизайнерское проектирование» видами промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Основы строительной механики» являются экзамен (3 семестр) и зачёт (4 семестр).

**Оценка знаний студентов, обучающихся по направлению «Дизайн архитектурной среды» по образовательной программе «Архитектурно-дизайнерское проектирование» оценивается по рейтинговой системе. Экзамен и зачёт проводятся в виде рейтингового оценивания работы студента в течение семестра (устный опрос, контрольная работа, защита РГР, посещаемость занятий, активность на занятиях).**

Рейтинговая оценка в %	Традиционные оценки для зачёта	Традиционные оценки для экзамена
Менее 60 %	Не зачтено	неудовлетворительно
Не ниже 61 %	зачтено	оценка
61-74 %	зачтено	удовлетворительно
75- 84%	зачтено	хорошо
85-100 %	зачтено	отлично

**Результаты проставляются в зачётную книжку студента и в экзаменационную или зачётную ведомости до начала экзаменационной сессии.**

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине  
«Основы строительной механики»**

№ 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	Вопросы по темам/разделам

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
			преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	дисциплины
2	ПР-12	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
3	ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определённого типа по теме или разделу	Комплект контрольных задач
4	ПР-1	Тесты	Система стандартизированных заданий, позволяющая провести процедуру измерения знаний и умений обучающегося	Комплекты тестов

### 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)
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			
<b>Выполнение расчётно-графической работы</b>	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
<b>Представление</b>	Работа не представлена	Представлены расчёты не последовательно и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы. Выполнена графическая часть с небольшими недочётами	Работа представлена в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами

<b>Оформление</b>	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
<b>Ответы на вопросы</b>	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
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, хорошо ориентируется в теоретическом материале приведением примеров и пояснений. Использована дополнительная литература

**Критерии выставления оценки студенту на зачете /экзамене по дисциплине «Основы строительной механики»:**

<b>Баллы</b> (рейтинговой оценки)	<b>Оценка зачета/ экзамена</b> (стандартная)	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>100-86</b>	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	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.
<b>85-76</b>	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	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.

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
75-61	«зачтено»/ «удовлетвори тельно»	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.
60- ниже	«не зачтено»/ «неудовлетво рительно»	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.

### Вопросы к тестам для экзамена и зачёта

1. Что изучает строительная механика?
2. Какие типы элементов вы знаете?
3. Какие типы опор вы знаете?
4. Что такое расчётная схема элемента?
5. Какие виды нагрузок вы знаете?
6. Что такое реакция?
7. Уравнения равновесия для плоской системы сил.
8. Какие элементы работают на центральное растяжение?
9. Какие усилия возникают в сечении элемента, работающего на центральное растяжение или сжатие?
10. Что такое продольное усилие в сечении элемента и как его определить?
11. Какие элементы испытывают плоский изгиб?
12. Какие усилия возникают в поперечном сечении элемента при плоском изгибе?
13. Что такое изгибающий момент в сечении элемента и как его определить?

14. Что такое поперечная сила в сечении элемента и как его определить?
15. Правила построения графиков внутренних усилий.
16. Правила проверки правильности построенных графиков.
17. Порядок вычисления внутренних усилий и построения соответствующих графиков в простейших рамных конструкциях.
18. Какое сооружение классифицируется как ферма?
19. Какой шарнир называется простым?
20. Какой шарнир называется кратным?
21. Что такое метод вырезания узлов?
22. Что такое метод сечений?
23. Что такое предельное сопротивление материала?
24. Какие геометрические характеристики поперечных сечений вы знаете?
25. Что такое продольный изгиб?
26. Что такое гибкость элемента?
27. Что показывает коэффициент продольного изгиба?
28. Какие балки называются статически определимыми?
29. В чём заключается анализ геометрической структуры многопролётных балок?
30. Какие типы нагрузок, действующих на балки, относятся к постоянно действующим?
31. Какие типы нагрузок, действующих на балки, относятся к временно действующим?
32. Что такое невыгодное загрузление многопролётной балки?
33. Как вычисляются объемлющие значения усилий при расчёте многопролётных статически определимых балок?
34. Проектировочный расчёт балок.
35. Какие перемещения при изгибе элемента вы знаете?
36. Как вычислить перемещение при изгибе?
37. Что такое единичное состояние?
38. Какие способы вычисления интеграла Мора вы знаете?



39. Какие сооружения называются рамами?
40. Какие рамы называются статически определимыми?
41. Порядок расчета статически определимых рам.
42. Как проверить правильность эпюры изгибающих моментов в раме?
43. Как проверить правильность эпюры поперечных сил в раме?
44. Как проверить правильность эпюры продольных сил в раме?
45. Вычисление усилий в элементах и проектировочный расчёт ферм.
46. Что такое статически неопределимая система?
47. Какие методы расчёта статически неопределимых систем вы знаете?
48. Что называется основным состоянием при расчёте статически неопределимых систем методом сил?
49. Что называется эквивалентным состоянием при расчёте статически неопределимых систем методом сил?
50. Что называется единичным состоянием при расчёте статически неопределимых систем методом сил?
51. Каков смысл уравнений метода сил?
52. Какие свойства системы канонических уравнений метода сил вы знаете?
53. Как проверить правильность единичных коэффициентов системы уравнений при решении задач методом сил?
54. Как проверить правильность грузовых коэффициентов системы уравнений при решении задач методом сил?
55. Как построить окончательную эпюру изгибающих моментов при расчёте рам методом сил?
56. Как построить эпюру поперечных сил при расчёте рам методом сил?
57. Как построить эпюру продольных сил при расчёте рам методом сил?
58. Деформационная проверка при решении задач методом сил.

## ТЕСТ I (Пример)

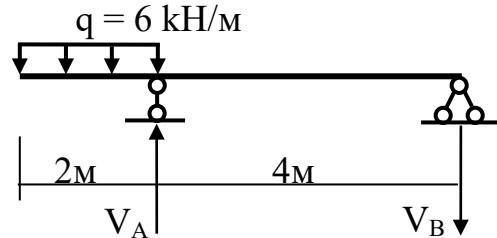
Приводятся 2 варианта основного теста, остальные варианты соответствуют первым двум.

Тест 1

*Задача 1.*

Определите значение реакции  $V_B$

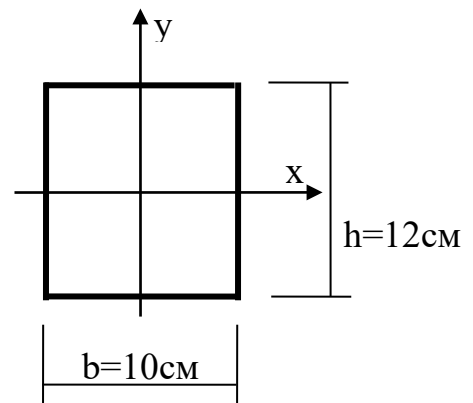
- Ответ: 1. 15 кН  
2. 3 кН  
3. 12 кН



*Задача 2.*

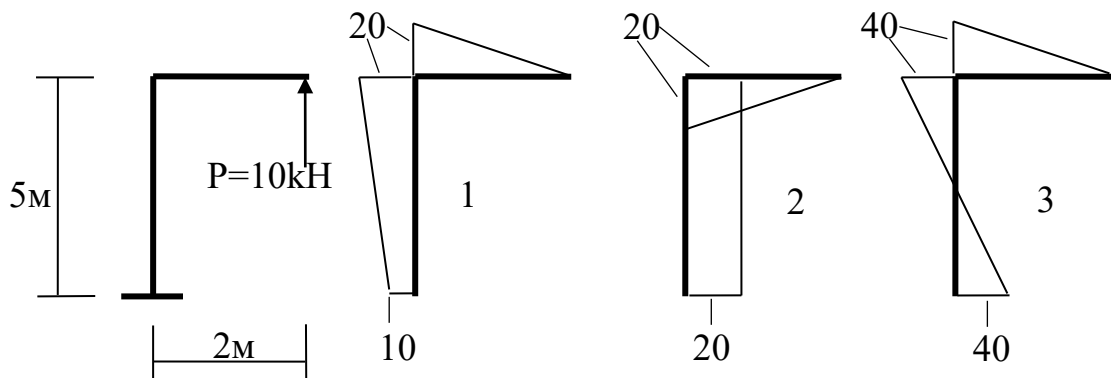
Определить значение момента сопротивления  $W_x$  - ?

- Ответ: 1. 240  $\text{см}^3$   
2. 1440  $\text{см}^3$   
3. 200  $\text{см}^3$



*Задача 3.*

Укажите правильную эпюру моментов  $M$



- Ответ: 1; 2; 3.

*Задача 4.*

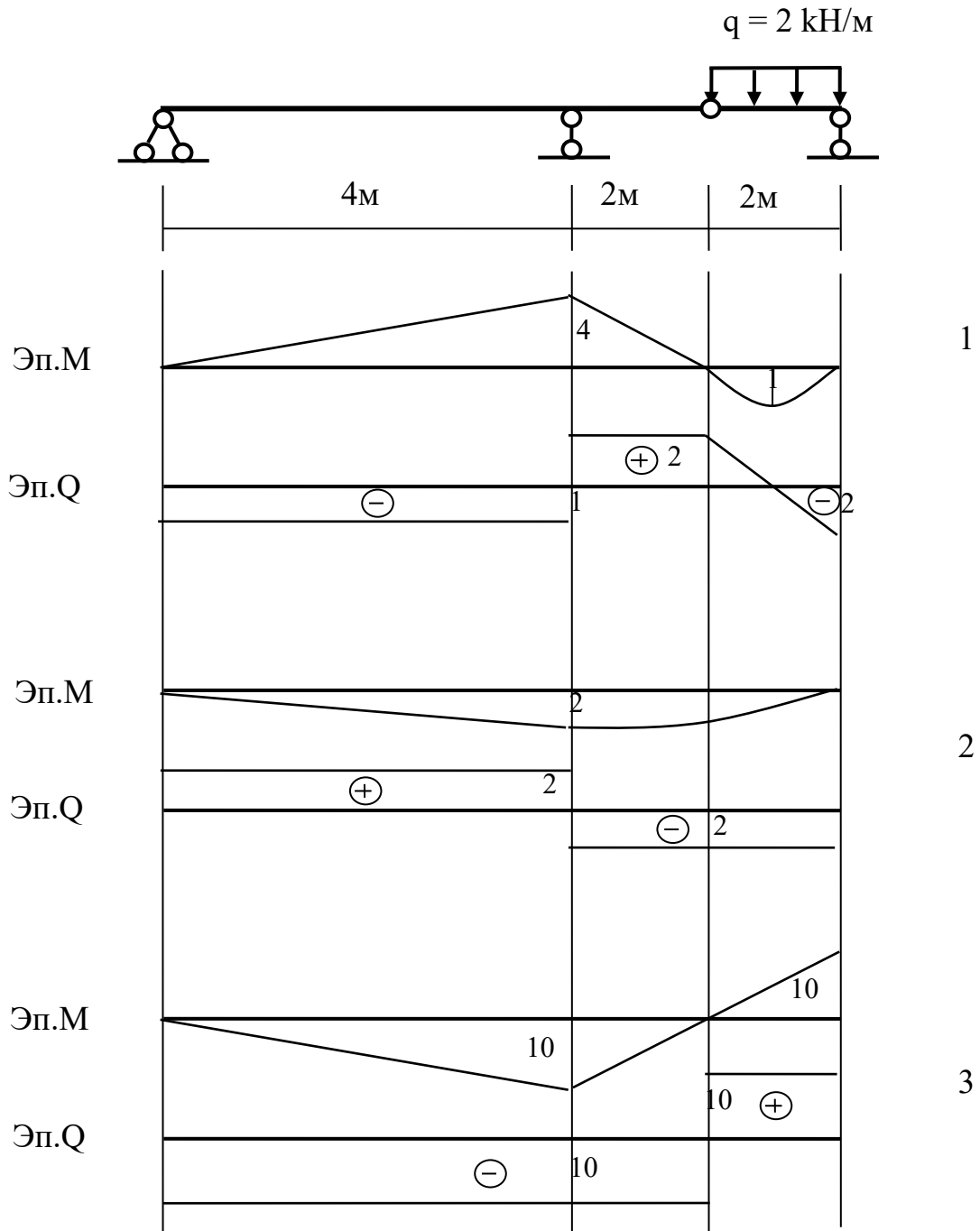
Оценка прочности растянутого элемента фермы проводится по формуле

$$1. \sigma = \frac{M}{W} \leq R_{пред}; \quad 2. \sigma = \frac{N}{A} \leq R_{пред}; \quad 3. \sigma = \frac{M}{W} + \frac{N}{A} \leq R_{пред}.$$

- Ответ: 1; 2; 3.

Задача 5.

Для многошарнирной балки постройте эпюры изгибающих моментов  $M$  и поперечной силы  $Q$ .



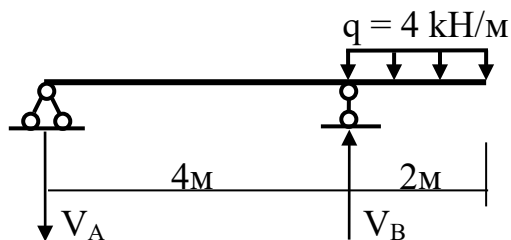
Ответ: 1; 2; 3.

## Тест 2

### Задача 1.

Определите значение реакции  $V_B$

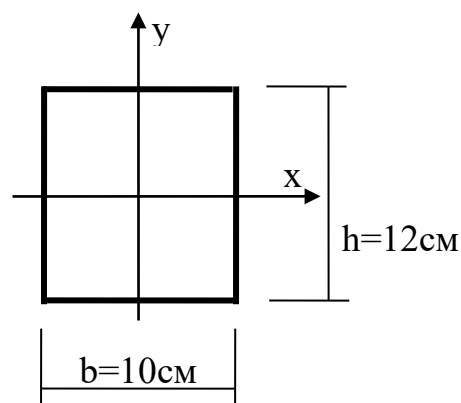
- Ответ: 1. 12 кН  
2. 10 кН  
3. 2 кН



### Задача 2.

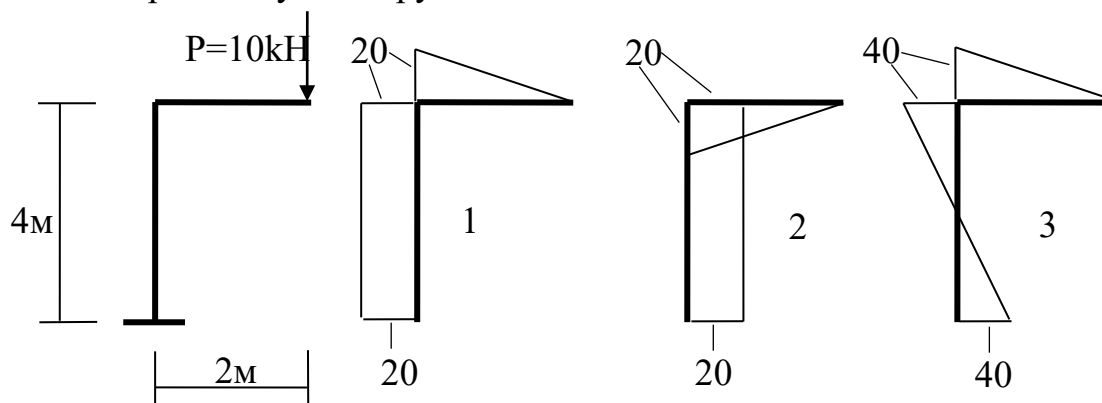
Определить значение момента инерции  $I_Y$  - ?

- Ответ: 1.  $1000 \text{ см}^4$   
2.  $240 \text{ см}^4$   
3.  $1440 \text{ см}^4$



### Задача 3.

Покажите правильную эпюру моментов  $M$



Ответ: 1; 2; 3.

### Задача 4.

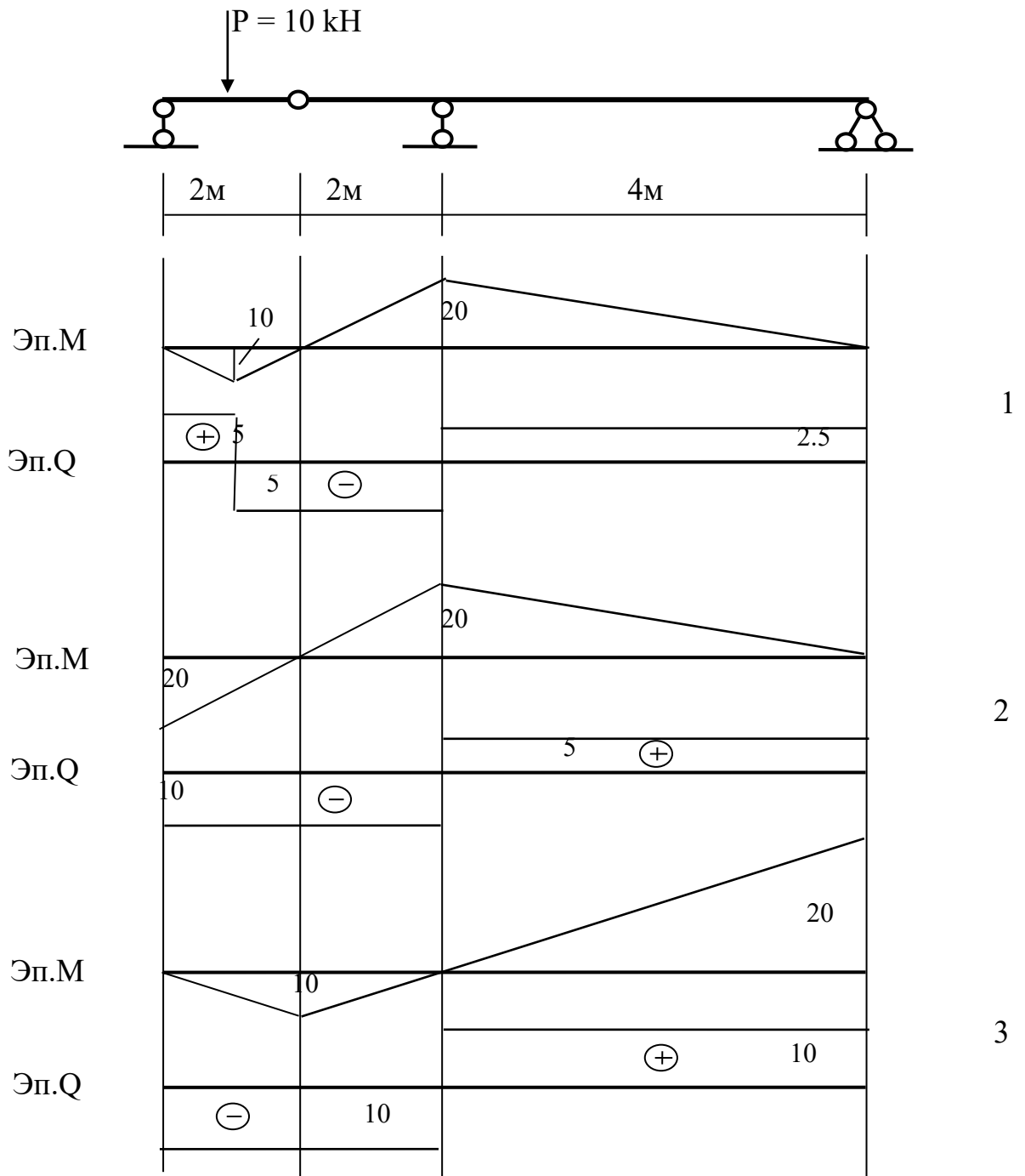
Оценка прочности сжатого элемента фермы проводится по формуле

$$1. \sigma = \frac{M}{W} \leq R_{пред}; \quad 2. \sigma = \frac{N}{A} \leq R_{пред} \cdot \varphi; \quad 3. \sigma = \frac{M}{W} + \frac{N}{A} \leq R_{пред}.$$

Ответ: 1; 2; 3.

Задача 5.

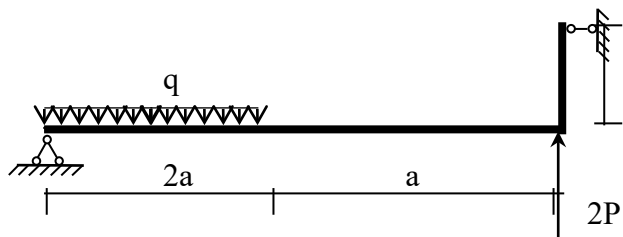
Для многошарнирной балки постройте эпюры изгибающих моментов  $M$  и поперечной силы  $Q$ .



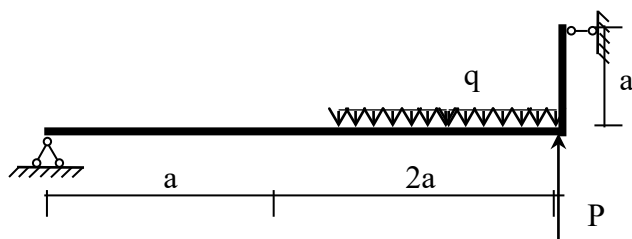
Ответ: 1; 2; 3.

# Варианты контрольных работ

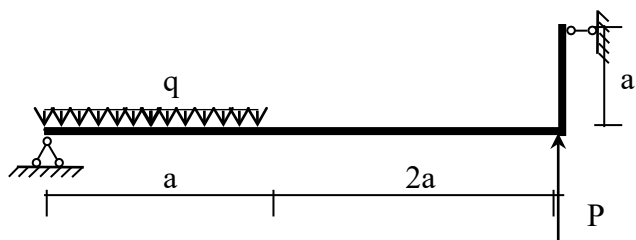
1



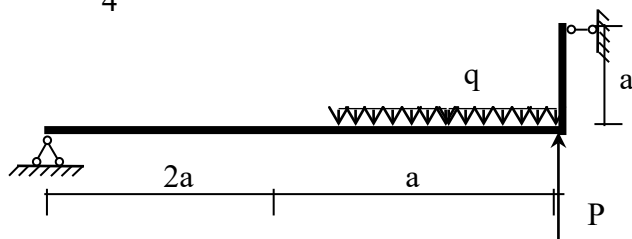
2



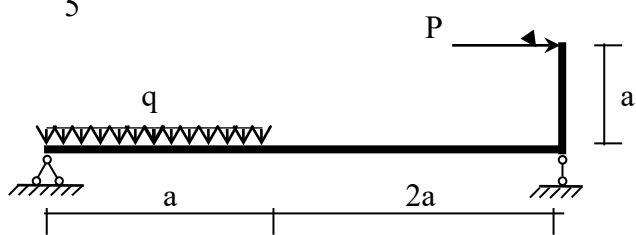
3



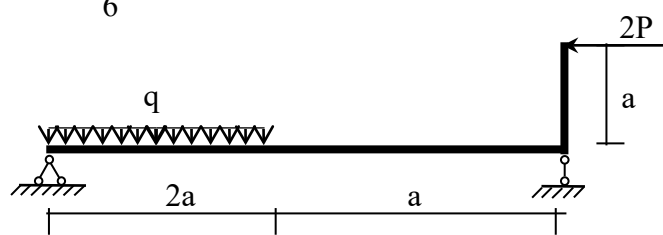
4



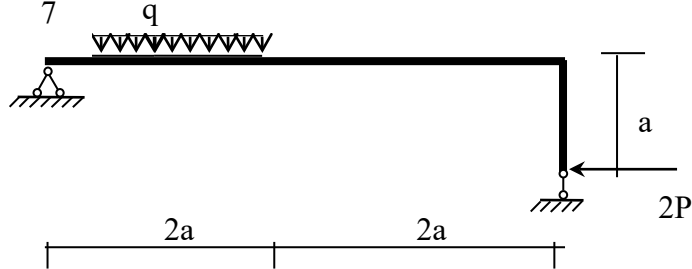
5



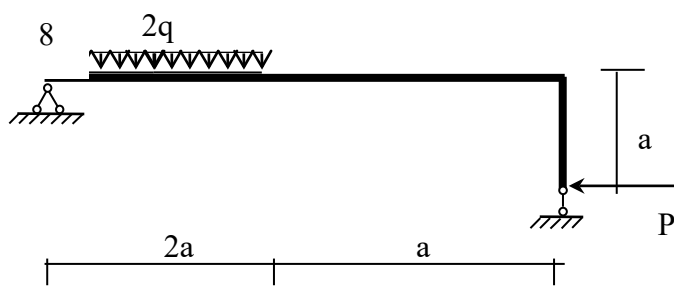
6



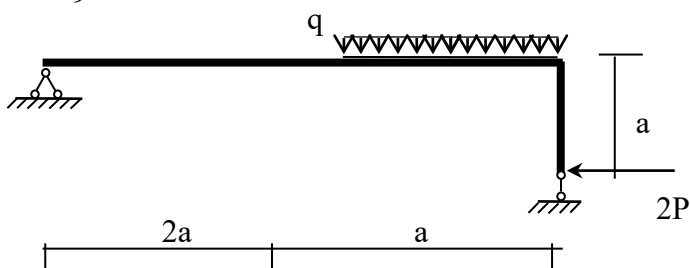
7



8



9



10

