

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «**Строительная механика**» является формирование компетенций обучающегося в области осуществления профессиональной деятельности по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» (уровень образования - бакалавр).

Задачи дисциплины заключаются в подготовке обучающихся для решения следующих профессиональных задач:

в области научно-исследовательской деятельности

- анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников;

- построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи.

в области расчетно-экспериментальной деятельности:

- выполнение расчетно-экспериментальных работ в области прикладной механики с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний;

- оформление отчетов и презентаций о расчетно-экспериментальных работах, написание докладов и статей.

в области проектно-конструкторской деятельности:

- участие в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин;

- участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики;

расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики, имеющие приложение к различным областям техники, включая авиа- и вертолетостроение, автомобилестроение, гидро- и теплоэнергетику, атомную энергетику, гражданское и промышленное строительство, двигателестроение, железнодорожный транспорт, металлургию и металлургическое производство, нефтегазовое оборудование для добычи, транспортировки, хранения и переработки, приборостроение, ракетостроение и космическую технику, робототехнику и мехатронные системы, судостроение и морскую технику, транспортные системы, тяжелое и химическое машиностроение, электро- и энергомашиностроение

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-2	способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	теоретические и расчетные методы исследований в процессе профессиональной деятельности	применять теоретические и расчетные методы исследований в процессе профессиональной деятельности	способностью применять физико-математический аппарат
2	ПК-3	готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	классические и технические теории и методы, обладающие высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	применять классические теории и методы для расчета реальных процессов, машин и конструкций	навыками использования технических теорий и методов для расчета реальных процессов, машин и конструкций
3	ПК-16	готовностью к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний материалов	методы расчета статически неопределимых систем	выбирать методы расчета статически неопределимых систем	навыками расчета статически неопределимых систем
4	ПК-24	способностью разрабатывать планы на отдельные виды работ и контролировать их выполнение	основные методы расчета конструкций	составлять планы на отдельные виды работ	навыками контроля выполнения планов на отдельные виды работ
5	ПК-32	способностью оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию разрабатываемых машин для механических испытаний материалов, и обосновывать меры по их предотвращению	особенности конструкции машин для механических испытаний материалов	оценивать потенциальные опасности машин для механических испытаний материалов	навыками обоснования мер по предотвращению опасностей при использовании машин для механических испытаний материалов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Строительная механика» относится к Блоку 1 ОП и ее части: вариативной.

Изучение дисциплины «Строительная механика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов».

Дисциплина «Строительная механика» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Основы теории пластичности и ползучести», «Вычислительная механика», «Строительная механика», «Основы механики контактного взаимодействия и разрушения», «Основы теории устойчивости механических систем».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **7** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		5	6
	Акад. ч	Акад. ч	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	106,85	32,95	73,9
Лекции	51	15	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	51	15	36
Практические занятия (ПЗ)	51	15	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	51	15	36
Консультации текущие	2,65	0,75	1,8
Проведение консультации перед экзаменом	2	2	-
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	111,35	41,25	70,1
Проработка материалов по конспекту лекций	25,5	7,5	18
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	71,45	26,55	44,9
Выполнение домашней КР	8,4	4,2	4,2
Подготовка к аудиторной КР	6	3	3
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8	-

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, час
5 семестр			
1	Статически определимые системы	Расчет статически определимых стержневых систем	108
6 семестр			
2	Особые случаи расчета стержневых систем	Расчет статически неопределимых стержневых систем. Расчет по предельному равновесию. Расчет на устойчивость	144

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	ЛР, час	СРО, час
5 семестр					
1	Статически определимые системы	15	15	-	41,25
6 семестр					
2	Особые случаи расчета стержневых систем	36	36	-	70,1

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
5 семестр			
1	Статически определимые системы	Виды связей. Кинематический анализ стержневых систем. Балки. Линии влияния опорных реакций и внутренних сил балок. Определение усилий в балках с помощью линий влияния. Многопролетные балки. Определение усилий в многопролетных балках от неподвижной нагрузки. Линии влияния для многопролетных балок. Арки. Аналитический и графический расчет трехшарнирной арки. Расчет арки на подвижную нагрузку. Плоские фермы. Определение усилий в стержнях ферм. Линии влияния усилий в стержнях ферм. Шпренгельные системы.	15
6 семестр			
2	Особые случаи расчета стержневых систем	Потенциальная энергия. Энергетические теоремы. Метод Мора. Способ Верещагина. Статическая	36

		неопределимость. Метод сил. Канонические уравнения. Расчет методом сил на действие заданной нагрузки. Определение перемещений в статически неопределимых системах. Построение и проверка эпюр. Использование симметрии. Метод перемещений. Канонические уравнения. Статический способ определения коэффициентов системы уравнений. Определение коэффициентов перемножением эпюр. Проверка коэффициентов. Построение эпюр внутренних сил в заданной системе. Метод конечных элементов. Построение матриц жесткости для плоской задачи теории упругости. Построение матриц жесткости для расчета пластин. Предельное равновесие. Предельное равновесие в растянутых элементах. Предельное равновесие балки. Предельное равновесие рамы. Энергетический метод исследования предельного равновесия. Устойчивость. Формула Эйлера. Критическое напряжение и гибкость стержня. Расчет на устойчивость прямолинейных стержней. Расчет на устойчивость рамных систем.	
--	--	---	--

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
5 семестр			
1	Статически определимые системы	Кинематический анализ опорных устройств. Степень свободы стержневых систем. Принципы образования геометрически неизменяемых систем. Расчет однопролетных балок. Расчет многопролетных балок. Расчет неразрезных балок. Уравнение трех моментов. Расчет арок. Расчет рам. Расчет плоских ферм. Кинематический анализ ферм. Аналитические методы расчета ферм. Способ вырезания узлов. Способ моментной точки. Способ сечений.	15
6 семестр			
2	Особые случаи расчета стержневых систем	Определение перемещений в балках и рамах методом Мора, Определение перемещений в балках и рамах способом Верещагина. Расчет балок методом сил. Проверка расчета. Расчет рам методом сил. Проверка расчета. Расчет рам методом перемещений. Проверка расчета. Расчет стержневых систем методом конечных элементов. Расчет растянутых стержневых систем по предельному состоянию. Расчет балок по предельному состоянию. Расчет рам по предельному состоянию. Расчет прямолинейных стержней на устойчивость. Расчет рам на устойчивость	36

5.2.3 Лабораторный практикум - не предусмотрен.

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
5 семестр			
1	Статически определимые системы	Проработка материалов по конспекту лекций, по учебникам, учебным пособиям. Практическая работа.	41,25
6 семестр			
2	Особые случаи расчета стержневых систем	Проработка материалов по конспекту лекций, по учебникам, учебным пособиям. Практическая работа.	70,1

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Бабанов В.В. Строительная механика для архитекторов.- М: ЮРАЙТ, 2020.
2. Шапошников Н.Н. и др. Строительная механика: учебник.- СПб.: Лань, 2018. Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/105987>.
3. Кузьмин Л.Ю., Сергиенко В.Н. Строительная механика: учеб. пособие: СПб.: Лань, 2016. Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/76273>.

6.2 Дополнительная литература

4. Иванов С.П., Иванов О.Г. Строительная механика: курс лекций.- Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. Режим доступа https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=496231.
5. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=496231.
6. Иванов С.П. и др. Строительная механика: статически определимые системы: сборник задач.- Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. Режим доступа https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=461579.
7. Сеницкий Ю.Э., Синельник А.К. Строительная механика для архитекторов: учебник: в 2-х томах.- Самара: СГАСУ, Т.1 2013, Т.2 2014. Режим доступа https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=256148.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данулиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/2488>. - Загл. с экрана

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания Р.Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <http://vsuet.ru>.

Для проведения занятий используются:

№ 124 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Переносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе DigisKontur-CDSKS-1101, доска 3-х элементная мел/маркер
№ 126 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Di-gisKontur-CDSKS-1101, ноутбук, лабораторно-испытательное оборудование: металлографический микроскоп Optika XDS-3MET, разрывная машина IP20 2166P-5/500, блок управления ПУ-7 УХЛ 4.2
№ 127 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Машина испытания на растяжение МР-0,5, машина испытания на кручение КМ-50, машина универсальная разрывная УММ-5, машина испытания пружин МИП-100, машина разрывная УГ 20/2, машина испытания на усталость МУИ-6000, копер маятниковый
№ 127а Компьютерный класс	Моноблок Гравитон (12 шт.)
№ 133 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Переносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Di-gisKontur-CDSKS-1101
№ 227 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Интерактивная доска SMART Board SB660 64, комплект лабораторного оборудования для проведения дисциплины "Детали машин и основы конструирования": машина тарировочная, прибор ТММ105-1, стенды методические

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.03 «Прикладная механика» и профилю подготовки «Проектирование и конструирование механических конструкций, систем и агрегатов».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Строительная механика

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-2	способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	теоретические и расчетные методы исследований в процессе профессиональной деятельности	применять теоретические и расчетные методы исследований в процессе профессиональной деятельности	способностью применять физико-математический аппарат
2	ПК-3	готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	классические и технические теории и методы, обладающие высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	применять классические теории и методы для расчета реальных процессов, машин и конструкций	навыками использования технических теорий и методов для расчета реальных процессов, машин и конструкций
3	ПК-16	готовностью к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний материалов	методы расчета статически неопределимых систем	выбирать методы расчета статически неопределимых систем	навыками расчета статически неопределимых систем
4	ПК-24	способностью разрабатывать планы на отдельные виды работ и контролировать их выполнение	основные методы расчета конструкций	составлять планы на отдельные виды работ	навыками контроля выполнения планов на отдельные виды работ
5	ПК-32	способностью оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию разрабатываемых машин для механических испытаний материалов, и обосновывать меры по их предотвращению	особенности конструкции машин для механических испытаний материалов	оценивать потенциальные опасности машин для механических испытаний материалов	навыками обоснования мер по предотвращению опасностей при использовании машин для механических испытаний материалов

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

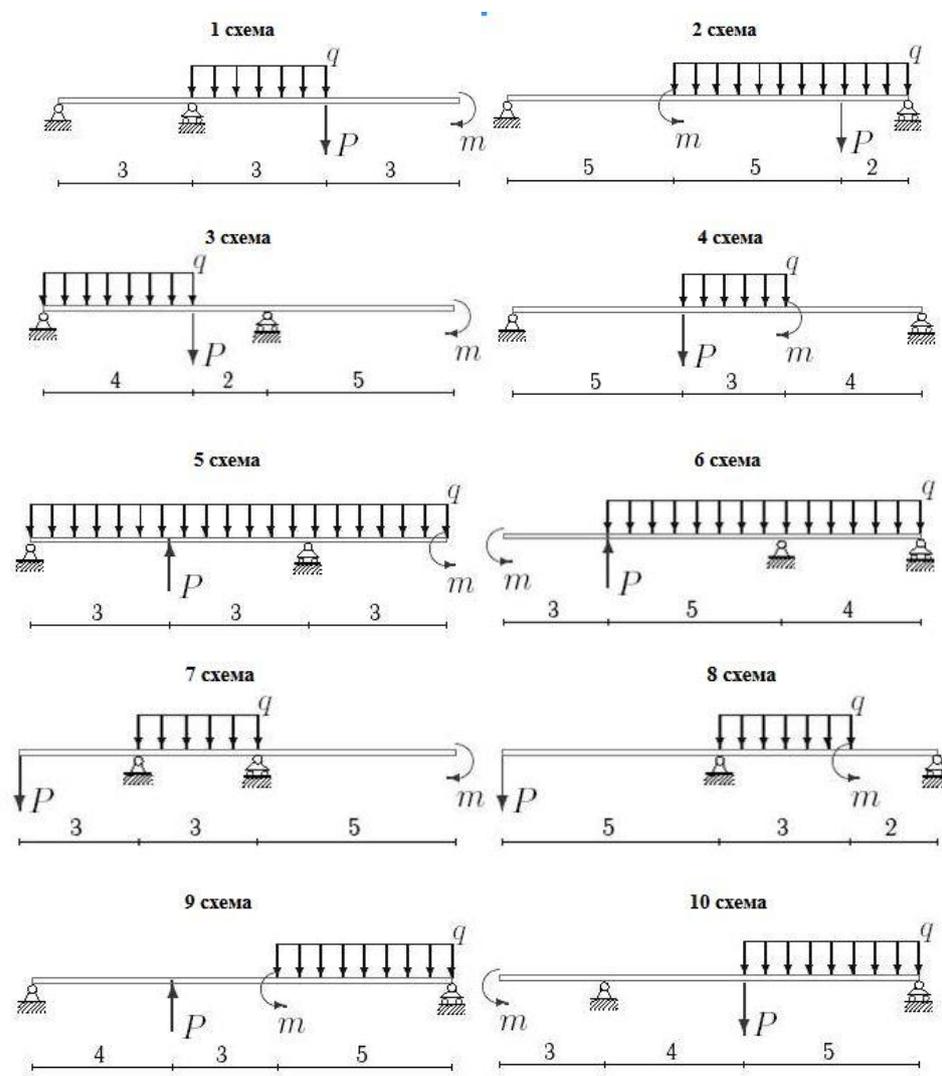
№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Статически определяемые системы	ПК-3	Контрольная работа	1-30	Проверка работы
		ПК-32	Домашняя работа	61-80	Проверка работы
		ПК-2	Собеседование (экзамен)	101-132	Контроль преподавателем
2	Особые случаи расчета стержневых систем	ПК-16	Контрольная работа	31-60	Проверка работы
		ПК-16	Домашняя работа	81-100	Проверка работы
		ПК-24	Собеседование (зачет)	133-167	Контроль преподавателем

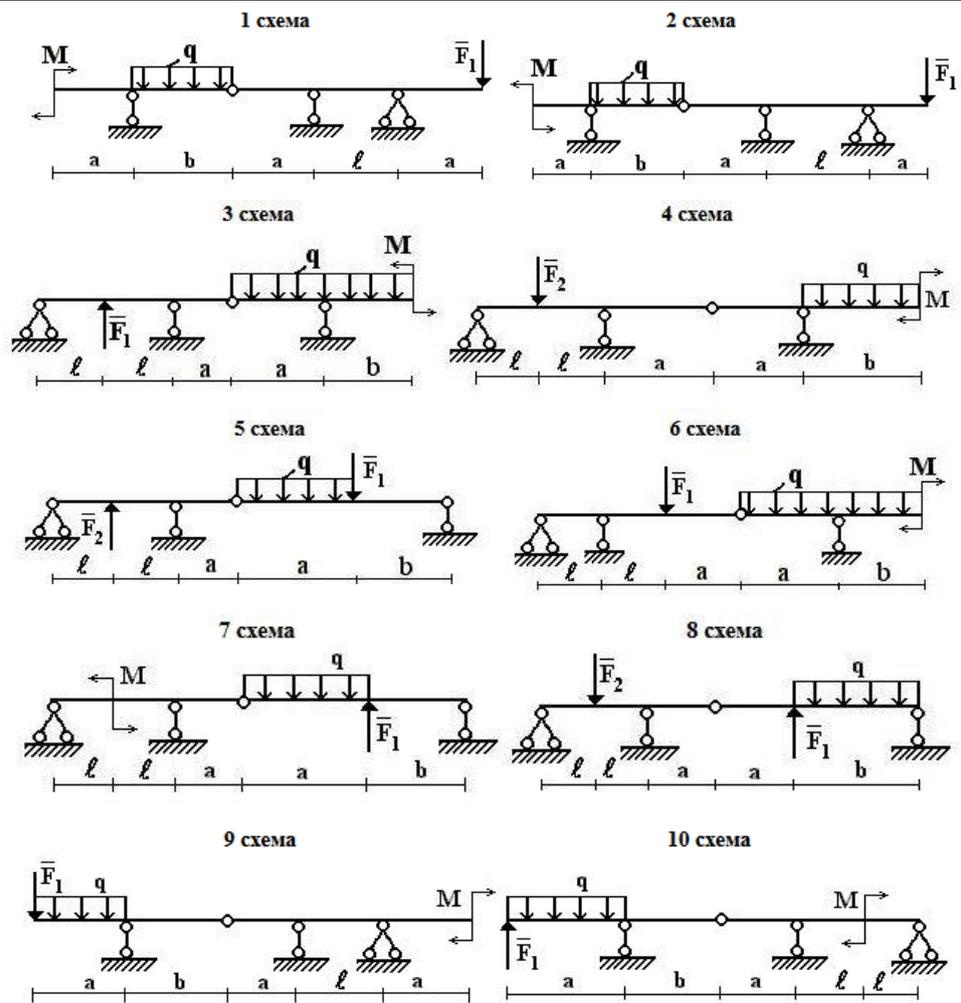
3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Задания к контрольным работам

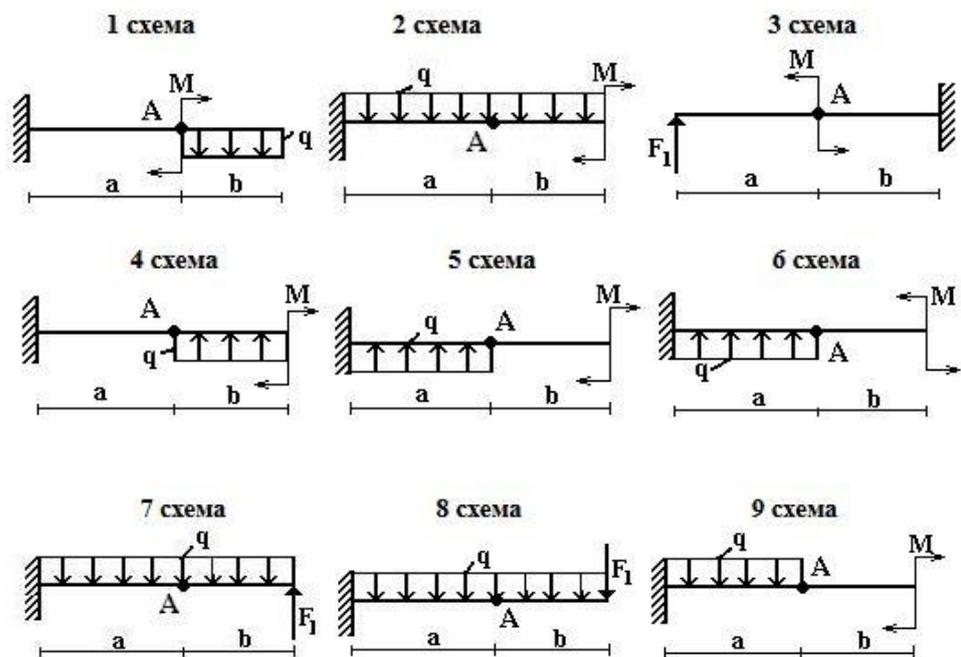
ПК-3- готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям

Номер задания	Формулировка задания
5 семестр	
1-10	<p>Расчет однопролетной балки. Для заданной балки построить эпюры поперечной силы и изгибающего момента;</p>  <p>The diagrams show various configurations of a beam of total length 15 units. The load q is applied over a 5-unit segment. The point load P and moment m are placed at different positions along the beam. The support conditions (fixed, roller, pin) also vary between the diagrams.</p>
11-20	<p>Расчет многопролетной балки. Для заданной балки построить эпюры поперечной силы и изгибающего момента;</p>

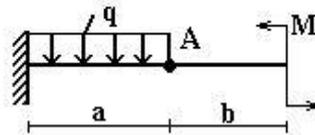


21-30

Определение перемещений консольной балки.
 Для заданной балки определить прогиб сечения A способом Верещагина.



10 схема



ПК-16 - готовностью к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний материалов

Номер задания

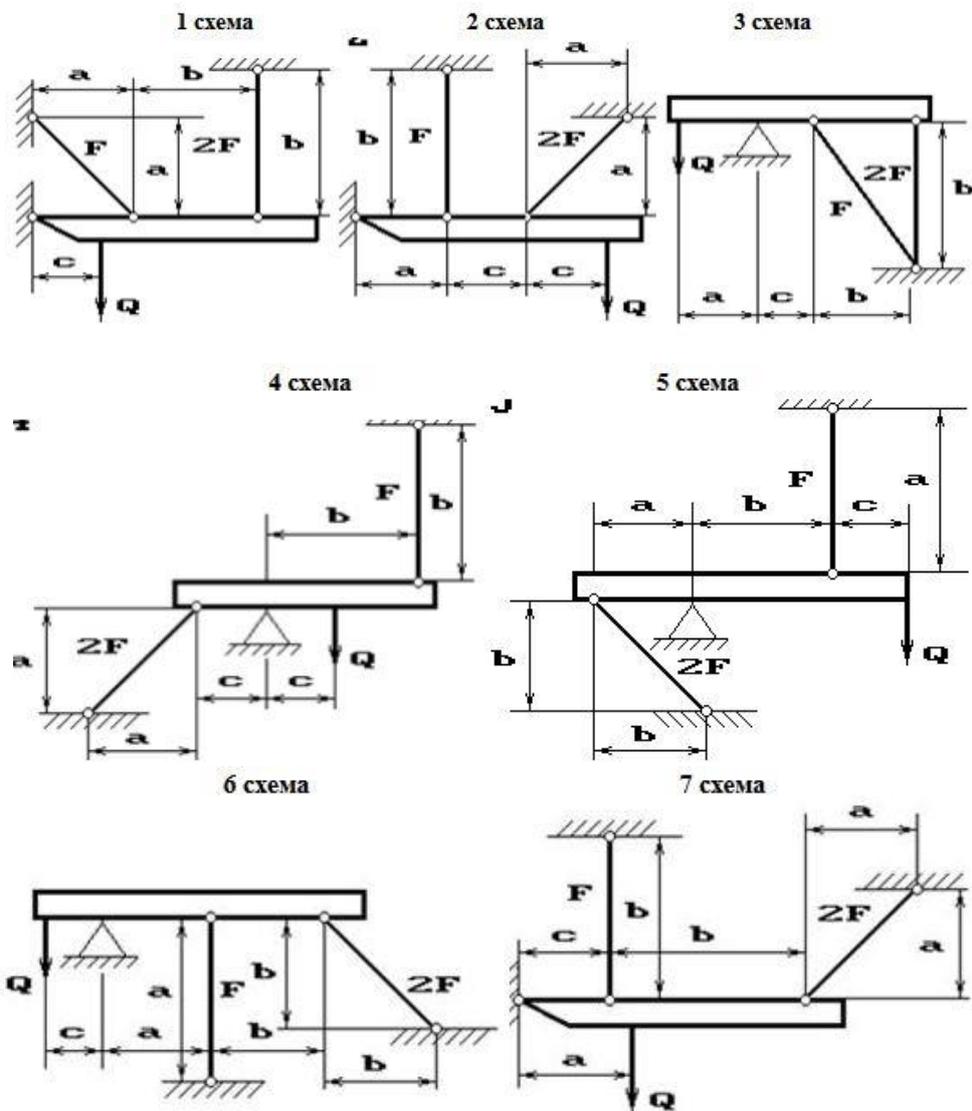
Формулировка задания

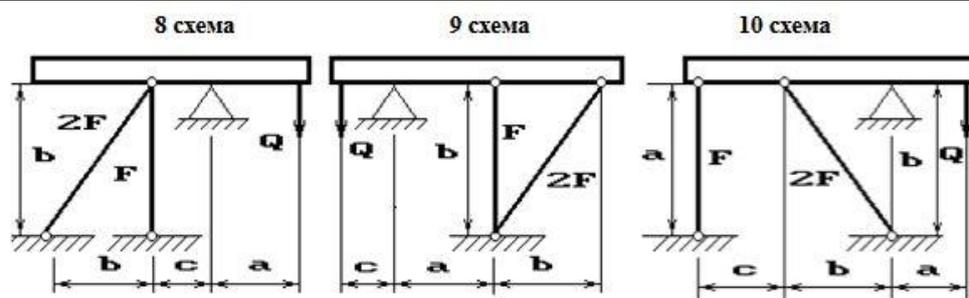
6 семестр

31-40

Расчет статически неопределимой стержневой системы, работающей на растяжение (сжатие).

Для заданной системы определить усилия в стержнях, выразив их через внешнюю силу Q .



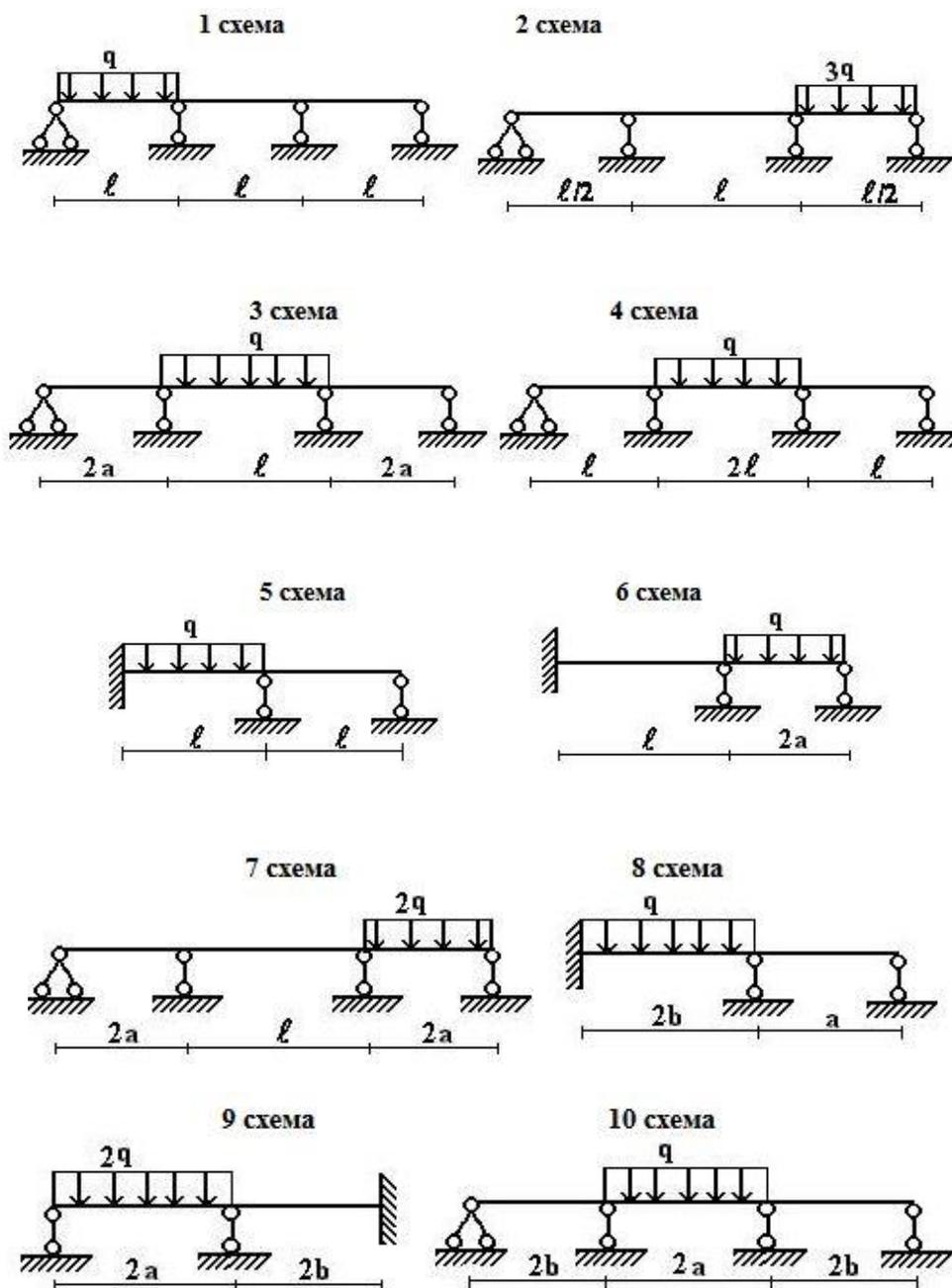


41-50

Расчет статически неопределимой балки методом сил.

Для заданной балки:

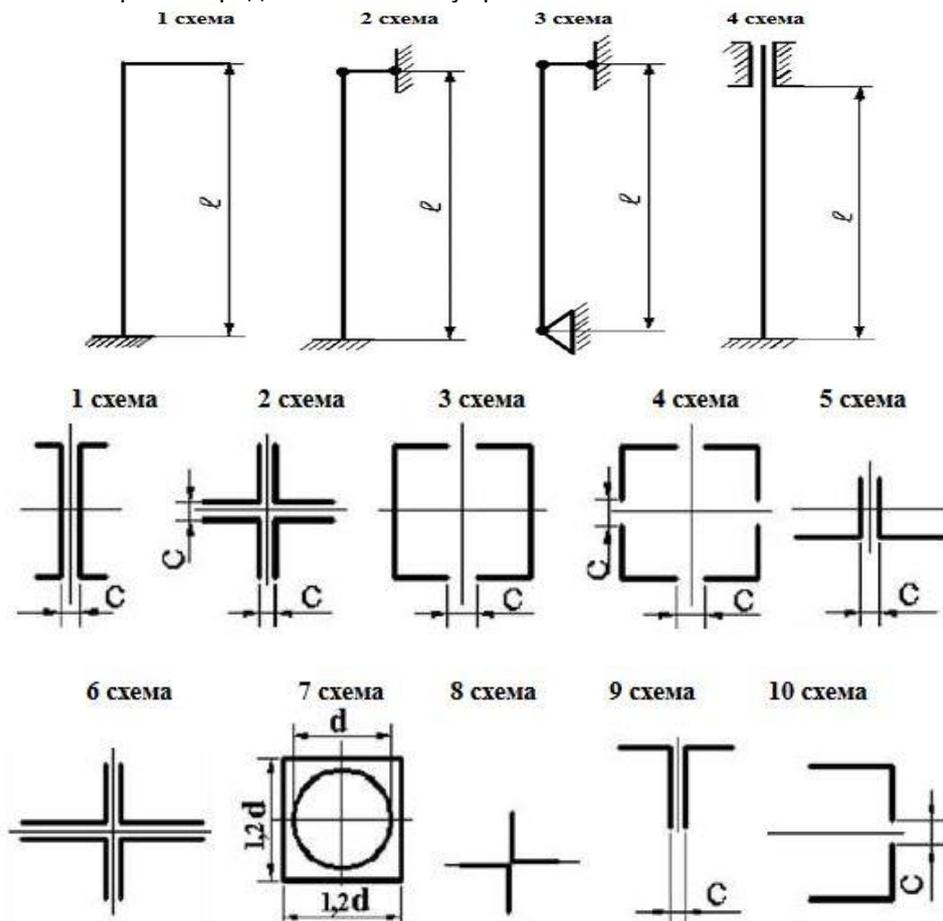
1. построить эпюру изгибающего момента;
2. выполнить проверку расчета.



51-60

Расчет стержней на устойчивость.

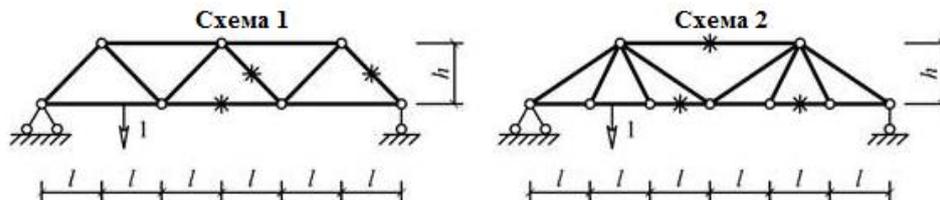
Для заданного стержня определить величину критической силы.

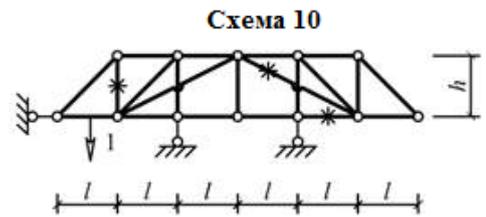
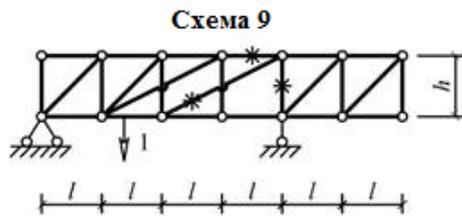
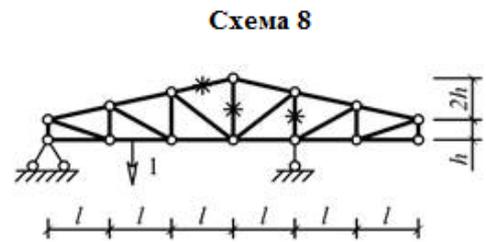
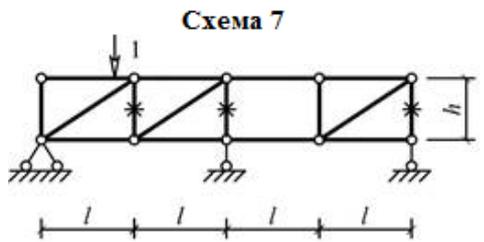
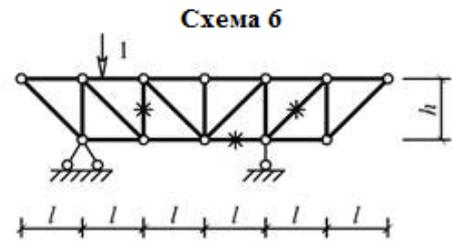
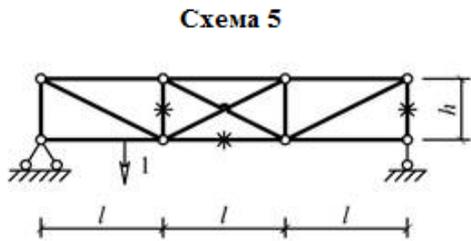
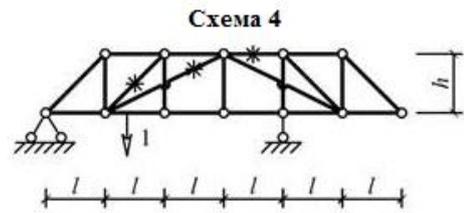
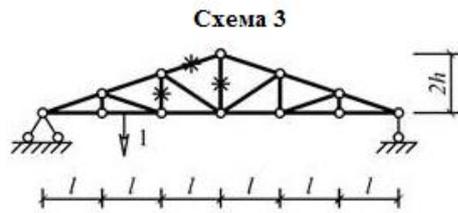


3.2 Задания к домашним работам

ПК-32 - способностью оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию разрабатываемых машин для механических испытаний материалов, и обосновывать меры по их предотвращению

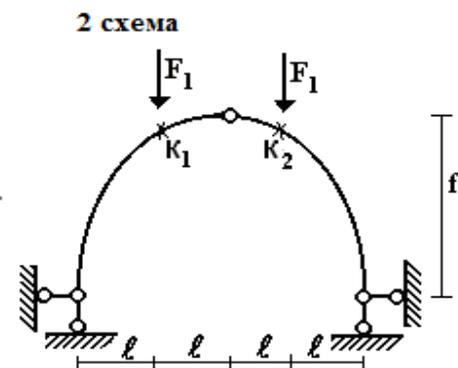
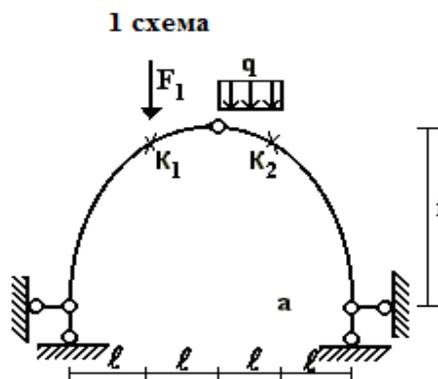
Номер задания	Формулировка задания
5семестр	
61-70	<p>Расчет плоской балочной фермы.</p> <p>Для заданной фермы:</p> <ol style="list-style-type: none"> определить аналитически усилия в отмеченных стержнях от неподвижной нагрузки в виде сосредоточенных сил F, приложенных в каждом узле прямолинейного пояса фермы; построить линии влияния усилий для отмеченных стержней при «езде» по прямолинейному поясу фермы.

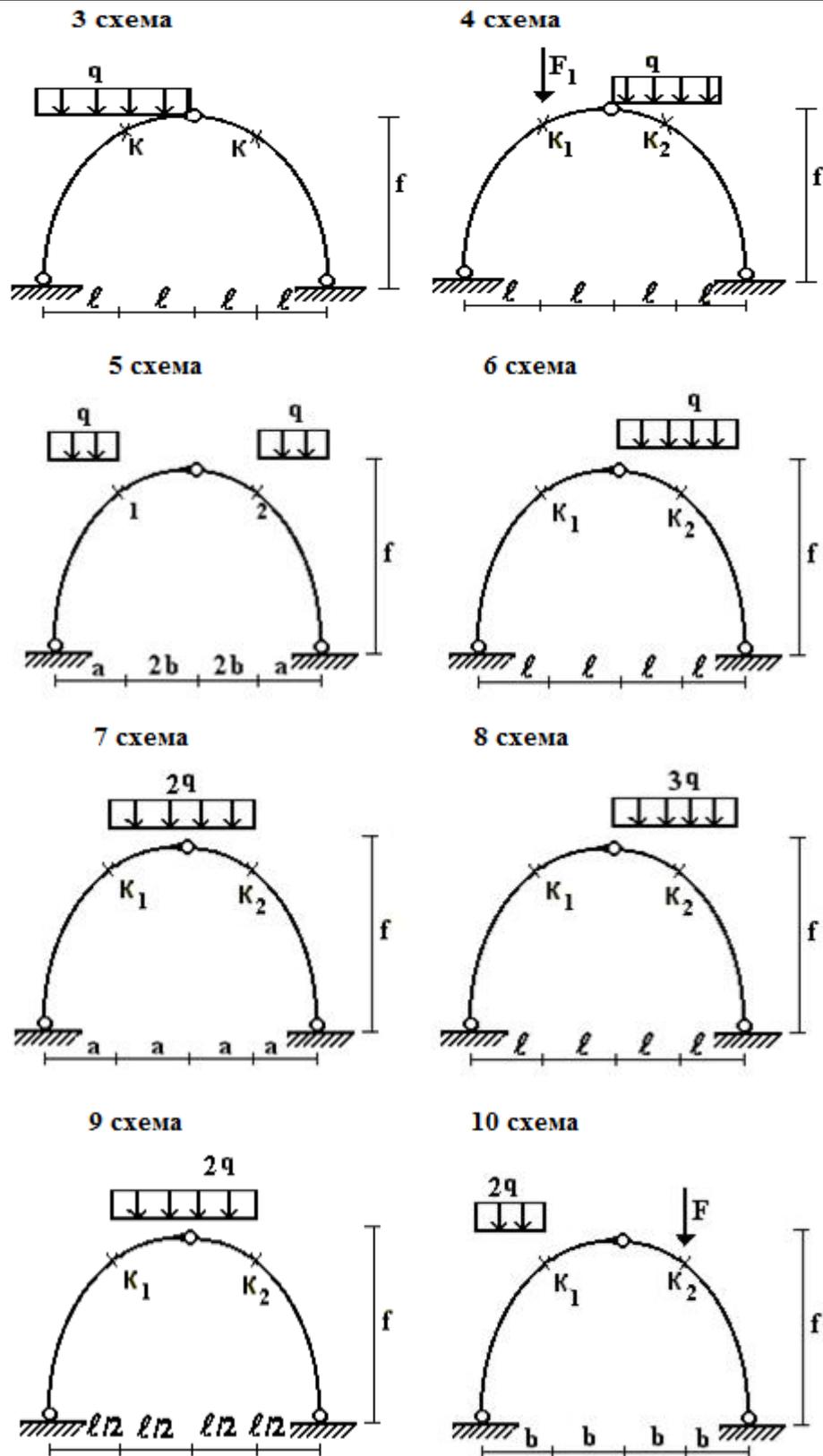




71-80

Расчет трехшарнирной арки.
 Для заданной арки определить усилия в сечениях K_1 и K_2 .
 Уравнение оси - парабола: $y=4fx(L-x)/l^2$, $f/L=0,35$.



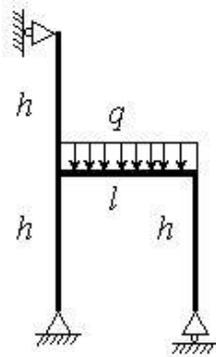


ПК-16 - готовностью к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний материалов

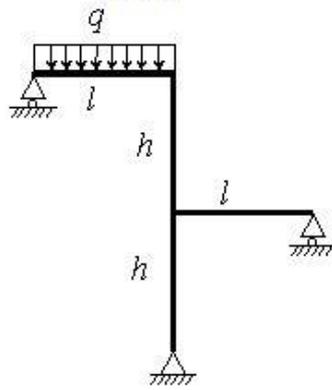
Номер задания	Формулировка задания
6 семестр	
81-90	Расчет статически неопределимой рамы методом сил. Для заданной рамы:

1. построить эпюры внутренних сил;
2. выполнить проверку расчета.

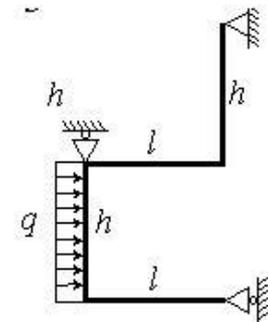
1 схема



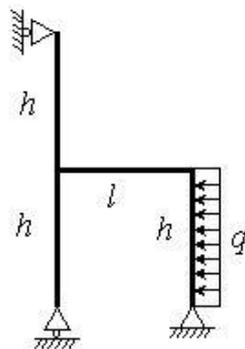
2 схема



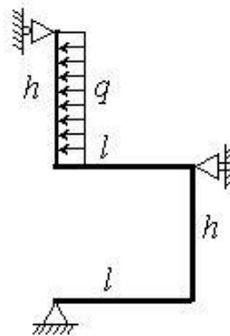
3 схема



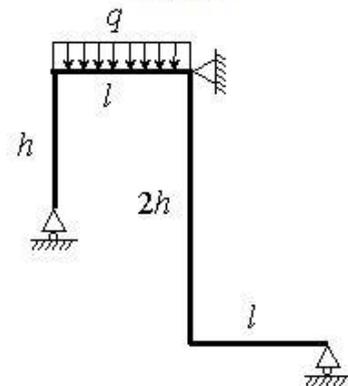
4 схема



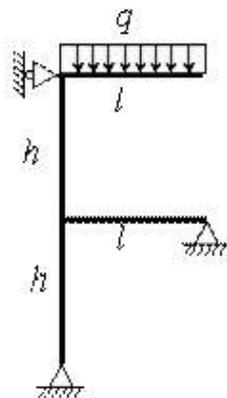
5 схема



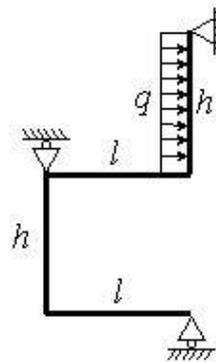
6 схема



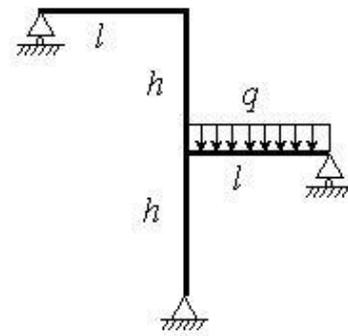
7 схема



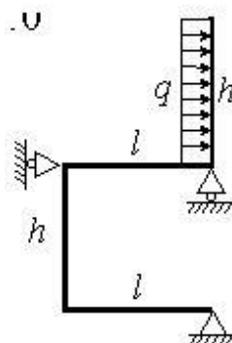
8 схема



9 схема

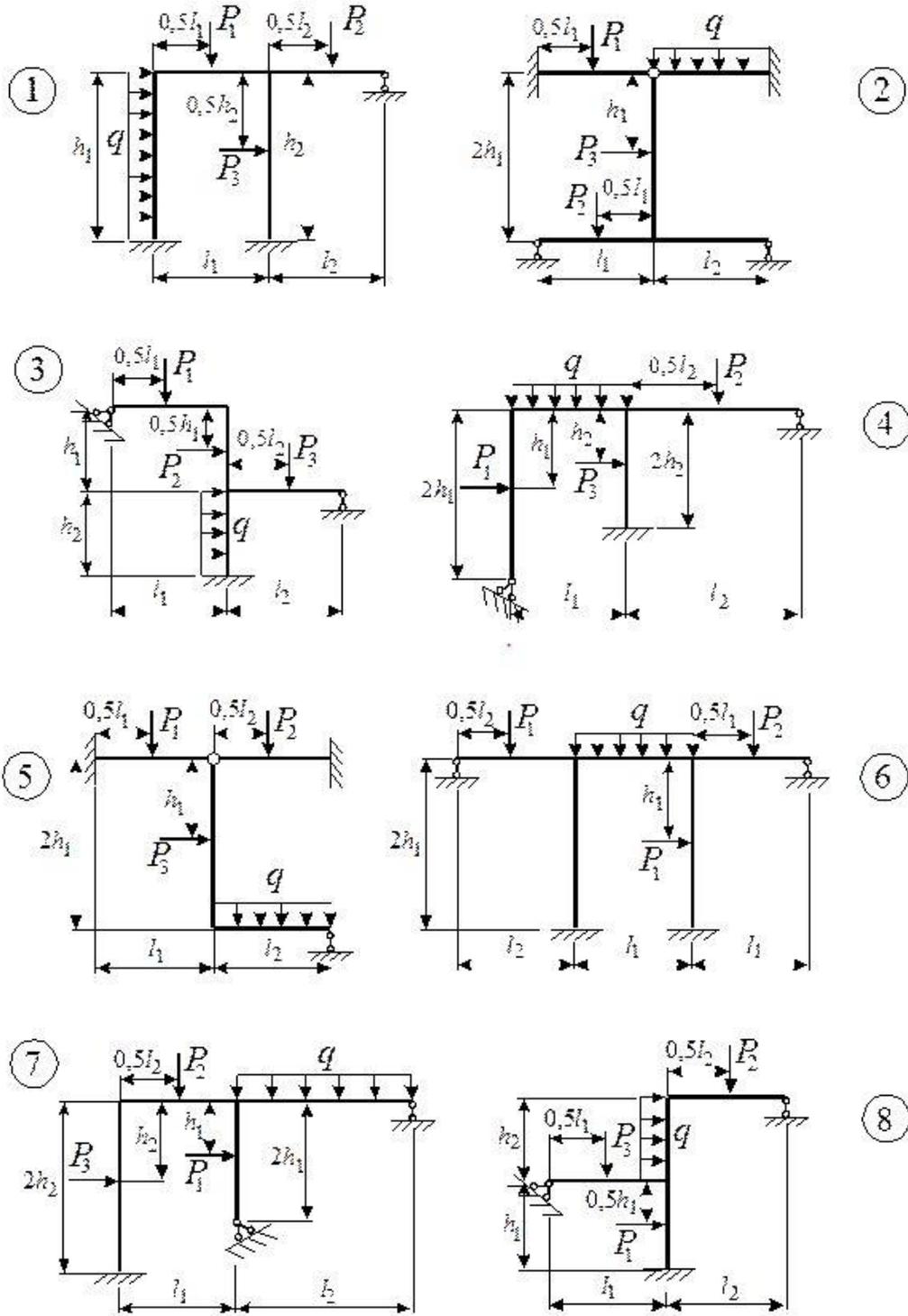


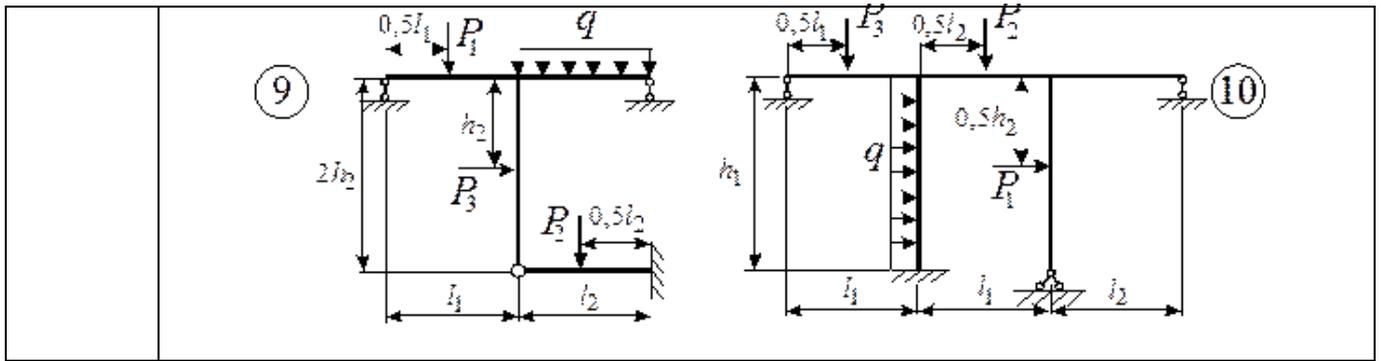
10 схема



Для заданной рамы:

1. построить эпюры внутренних сил;
2. выполнить проверку расчета.





3.3 Собеседование (экзамен)

ПК-2 - способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
5 семестр	
101	Основные положения строительной механики
102	Признаки неизменяемости шарнирно-стержневых систем
103	Признаки неизменяемости системы, состоящей из 2-х дисков
104	Признаки неизменяемости системы, состоящей из 3-х дисков
105	Линии влияния опорных реакций в балках
106	Линия влияния поперечной силы в простой балке
107	Линия влияния изгибающего момента в простой балке
108	Линии влияния усилий для двухконсольной балки
109	Линии влияния усилий для многопролетной статически определимой балки
110	Линии влияния при узловом действии нагрузок
111	Определение усилий по линиям влияния при действии момента
112	Определение усилий по эквивалентной нагрузке
113	Понятие о фермах. Статическая определимость ферм
114	Классификация плоских ферм
115	Определение усилий в стержнях фермы способом моментных точек
116	Определение усилий в стержнях фермы способом проекций
117	Определение усилий в стержнях фермы способом вырезания узлов
118	Расчет ферм с составными элементами
119	Фермы с шпренгельными составными элементами
120	Линии влияния усилий в простых балочных фермах
121	Линии влияния усилий в фермах со шпренгелями
122	Трехшарнирная арка. Аналитическое определение реакций.
123	Трехшарнирная арка. Определение усилий в сечении.
124	Линии влияния опорных реакций в трехшарнирной арке
125	Линии влияния изгибающего момента в трехшарнирной арке
126	Линии влияния поперечной силы в трехшарнирной арке
127	Линии влияния продольной силы в трехшарнирной арке
128	Потенциальная энергия системы
129	Теорема Бетти
130	Теорема Максвелла.
132	Определение перемещений методом Мора
132	Определение перемещений способом Верещагина

3.4 Собеседование (зачет)

ПК-24 - способностью разрабатывать планы на отдельные виды работ и контролировать их выполнение

Номер вопроса	Текст вопроса
6 семестр	
133	Внешне и внутренне статически неопределимые системы. Определение степени статической неопределимости
134	Метод сил. Основная и эквивалентная системы
135	Физический смысл коэффициентов при неизвестных в канонических уравнениях метода сил
136	Физический смысл свободных членов в канонических уравнениях метода сил
137	Физический смысл канонических уравнений метода сил
138	Определение коэффициентов в системе уравнений метода сил по методу Мора
139	Определение коэффициентов в системе уравнений метода сил по способу Верещагина
140	Кинематическая проверка расчета по методу сил
141	Учет симметрии при расчете методом сил
142	Степень кинематической неопределимости
143	Метод перемещений. Основная и эквивалентная системы
144	Физический смысл коэффициентов при неизвестных в канонических уравнениях метода перемещений
145	Физический смысл свободных членов в канонических уравнениях метода перемещений
146	Физический смысл канонических уравнений метода перемещений
147	Статическая проверка расчета по методу сил
148	МКЭ. Типы конечных элементов
149	Что такое степень свободы конечного элемента
150	Основные варианты постановки одиночных и двойных шарниров
151	Вспомогательная и основная задача МКЭ
152	Последовательность решения основной задачи МКЭ
153	Формирование матрица жесткости для расчетной схемы МКЭ
154	Условие равновесия узлов в конечно-элементной схеме
155	Связь между перемещениями узлов и усилиями, действующими на них
156	Сущность методов расчета по допускаемым напряжениям и предельной нагрузке
157	Что понимается под предельным состоянием
158	Как определяется величина предельного крутящего момента
159	Какой вид имеет эпюра нормального напряжения при предельной нагрузке при изгибе
160	Как определяется величина предельного изгибающего момента
161	Что такое пластический шарнир
162	Что такое устойчивое и неустойчивое равновесие
163	Критическая сила. Три критерия для определения критической силы
163	Формула Эйлера
165	Как учитываются различные способы закрепления стержня при определении критической силы
166	Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского
167	Расчет на устойчивость по коэффициенту φ

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2017 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Методика оценки	Показатель оценивания	Критерии оценки	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
ПК-2 - способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности					
Знать теоретические и расчетные методы исследований в процессе профессиональной деятельности	Собеседование (экзамен)	Знание теоретических и расчетных методов исследований в процессе профессиональной деятельности	обучающийся грамотно решил задачу, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил задачу, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задачи, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения задачи, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
Уметь применять теоретические и расчетные методы исследований в процессе профессиональной деятельности		умение применять теоретические и расчетные методы исследований в процессе профессиональной деятельности			
Владеть способностью применять физико-математический аппарат		способность применять физико-математический аппарат			
ПК-3 - готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям					
Знать классические и технические теории и методы, обладающие высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	Контрольная работа	Материалы работы	Решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок	отлично	освоена (повышенный)
			Решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок	хорошо	освоена (повышенный)
			Решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Решение задачи выполнено не верно	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)
Уметь применять классические теории и методы для расчета реальных процессов, машин и конструкций					
Владеть навыками использования технических теорий и методов для расчета реальных процессов, машин и конструкций					
ПК-16 - готовностью к внедрению результатов разработок машин для механических испытаний материалов					
Знать методы расчета	Контрольная	Материалы работы	Решение задачи выполнено верно и не содержит вычис-	отлично	освоена

статически неопределимых систем	работа, домашняя работа		лительных ошибок		(повышенный)	
Уметь определять состав и порядок этапов расчета элементов конструкций			Решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок	хорошо	освоена (повышенный)	
Владеть навыками выполнения расчетов типовых элементов конструкций			Решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки	удовлетворительно	освоена (базовый)	
			Решение задачи выполнено не верно	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)	
ПК-24 - способностью разрабатывать планы на отдельные виды работ и контролировать их выполнение						
Знать основные методы расчета конструкций	Собеседование (зачет)	Знание основных методов расчета конструкций	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
Уметь составлять планы на отдельные виды работ			Умение составлять планы на отдельные виды работ	Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
Владеть навыками контроля выполнения планов на отдельные виды работ						
ПК-32 - способностью оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию разрабатываемых машин для механических испытаний материалов, и обосновывать меры по их предотвращению						
Знать особенности конструкции машин для механических испытаний материалов	Домашняя работа	Материалы работы	Решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок	отлично	освоена (повышенный)	
Уметь оценивать потенциальные опасности машин для механических испытаний материалов			Решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок	хорошо	освоена (повышенный)	
Владеть навыками обоснования мер по предотвращению опасностей при использовании машин для механических испытаний материалов			Решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки	удовлетворительно	освоена (базовый)	
			Решение задачи выполнено не верно	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)	