



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра общинженерные дисциплины



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
Б.Г. Зиганшин
« 25 » апреля 2019 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки:
**23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов**

Профили подготовки:
Автомобили и автомобильное хозяйство

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2019

Составитель: Пикмуллин Г.В., к.т.н., доцент

Фонд оценочных средств обсужден и одобрен на заседании кафедры
«Общинженерные дисциплины» «22» апреля 2019 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. _____ Яхин С.М.

Рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии Института
механизации и технического сервиса «24» апреля 2019 г. (протокол № 9)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент _____ Лукманов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

_____ Яхин С.М.

Протокол ученого совета Института механизации и технического сервиса
№ 8 от «25» апреля 2019 г.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, по дисциплине «Сопротивления материалов», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Этапы освоения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Первый этап	Знать: основные виды деформаций элементов машин, механические характеристики материалов, критерии оценки работоспособности элементов машин в различных условиях и режимах эксплуатации
		Уметь: использовать основные механические характеристики материалов, критерии оценки работоспособности элементов машин в различных условиях и режимах эксплуатации при решении инженерных задач Владеть: методами решения задач прочности и надежности, навыками проведения простейших механических испытаний материалов и элементов конструкций в профессиональной деятельности

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
ОПК-2 способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности Первый этап	Знать: основные виды деформаций элементов машин, механические характеристики материалов, критерии оценки работоспособности элементов машин в различных условиях и режимах эксплуатации	Отсутствуют представления об основных видах деформаций элементов машин, механических характеристиках материалов, критериях оценки работоспособности элементов машин в различных условиях и режимах эксплуатации	Неполные представления об основных видах деформаций элементов машин, механических характеристиках материалов, критериях оценки работоспособности элементов машин в различных условиях и режимах эксплуатации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных видах деформаций элементов машин, механических характеристиках материалов, критериях оценки работоспособности элементов машин в различных условиях и режимах эксплуатации	Сформированные систематические представления об основных видах деформаций элементов машин, механических характеристиках материалов, критериях оценки работоспособности элементов машин в различных условиях и режимах эксплуатации
	Уметь: использовать основные механические характеристики материалов, критерии оценки	Не умеет использовать основные механические характеристики материалов, критерии оценки	В целом успешное, но не систематическое использование основных механических характеристик материалов, критерий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования основных механических характеристик	Сформированное умение использования основных механических характеристик материалов, критерий оценки

работоспособности элементов машин в различных условиях и режимах эксплуатации при решении инженерных задач	работоспособности элементов машин в различных условиях и режимах эксплуатации при решении инженерных задач	оценки работоспособности элементов машин в различных условиях и режимах эксплуатации при решении инженерных задач	материалов, критерий оценки работоспособности элементов машин в различных условиях и режимах эксплуатации при решении инженерных задач	работоспособности элементов машин в различных условиях и режимах эксплуатации при решении инженерных задач
Владеть: методами решения задач прочности и надежности, навыками проведения простейших механических испытаний материалов и элементов конструкций в профессиональной деятельности	Не владеет методами решения задач прочности и надежности, навыками проведения простейших механических испытаний материалов и элементов конструкций в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое использование методов решения задач прочности и надежности, навыков проведения простейших механических испытаний материалов и элементов конструкций в профессиональной деятельности	В целом успешное, но несистематическое использование методов решения задач прочности и надежности, навыков проведения простейших механических испытаний материалов и элементов конструкций в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое использование методов решения задач прочности и надежности, навыков проведения простейших механических испытаний материалов и элементов конструкций в профессиональной деятельности

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.
2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всестороннее и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».
6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

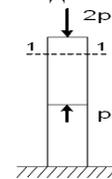
3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вопросы теста

по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Свойство твердых тел сохранять остаточную деформацию называется...
 - 1) жесткостью
 - 2) прочностью
 - 3) выносливостью
 - 4) пластичностью
2. Изменение размеров или формы реального тела, подверженного действию внешних сил, называется...
 - 1) пластичностью
 - 2) упругостью
 - 3) перемещением
 - 4) деформацией
3. Изменение положения в пространстве одного тела (или частицы тела) относительно другого тела в различные фиксированные моменты времени называется...
 - 1) деформацией
 - 2) устойчивостью
 - 3) перемещением
 - 4) упругостью
4. Если не учитывается конкретная структура материала (зернистая, кристаллическая и др.), и считается, что материал непрерывно заполняет весь объем элемента конструкции, то материал обладает свойством...
 - 1) однородности
 - 2) изотропности
 - 3) анизотропности
 - 4) сплошности
5. Материал, у которого механические свойства во всех направлениях одинаковы, называется...
 - 1) изотропным
 - 2) анизотропным
 - 3) однородным
 - 4) Линейно-упругим
6. Внешние силы, действующие на элемент конструкции, подразделяют на...
 - 1) сосредоточенные, распределенные и объемные силы
 - 2) внешние и внутренние силы
 - 3) внутренние силы и напряжения
 - 4) внутренние силовые факторы
7. Метод, позволяющий определить внутренние усилия в сечении стержня, называется...
 - 1) методом начальных параметров
 - 2) методом сил
 - 3) методом независимости действия сил
 - 4) методом сечений

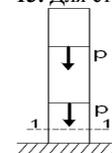
12. Для стержня, схема которого изображена на рисунке,



нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1 будут...

- 1) растягивающими и сжимающими
- 2) равны нулю
- 3) сжимающими
- 4) растягивающими

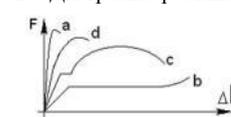
13. Для стержня, схема которого изображена на рисунке,



нормальные напряжения, действующие в сечении 1-1, будут...

- 1) сжимающими
- 2) растягивающими и сжимающими
- 3) растягивающими
- 4) равны нулю

16. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали имеет вид...

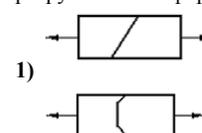


- 1) d
- 2) b
- 3) c
- 4) a

17. Основными видами испытаний материалов являются...

- 1) испытания на твердость и ударную вязкость
- 2) испытания на растяжение и сжатие
- 3) испытания на ползучесть и длительную прочность
- 4) испытания на кручение

18. Образец из малоуглеродистой стали при испытании на растяжение разрушается по форме...



- 1)
- 2)

Экзаменационные вопросы

1. Обобщенный закон Гука.
2. Растяжение – сжатие. Условие прочности при растяжении – сжатии.
3. Найти угол поворота концевого сечения консольной балки.
4. Деформация. Типы деформаций.
5. Формула Эйлера для сжатых стержней.
6. Где главные оси инерции? Чему равен момент инерции относительно главной оси?
7. Геометрические характеристики сечений.
8. Метод сечений (метод РОЗУ).
9. Найти момент инерции прямоугольного сечения относительно центральной оси x
10. и момент сопротивления W_x . Поперечные размеры: h, b - заданы.
11. Определить диаметр сплошного вала, если вал передает крутящий момент $T_1 = 32$ кНм,
12. Какой вид деформации называется сдвигом?
13. Какой вид деформации называется растяжением – сжатием?
14. Кручение. Условие прочности при кручении.
15. На какие деформации работает стержень, если в середине дины приложена
16. сила 4 кН, а по концам по 2кН? Найти опасное сечение, записать суммарное напряжение. Сечение прямоугольное.
16. Формула Эйлера для критической силы.
17. Изгиб. Условие прочности по нормальным напряжениям.
18. На какую деформацию работает консольный стержень? Найти максимальные
19. напряжения σ_{max} , если $F_1 = 10$ кН, $F_2 = 5$ кН, площадь сечения $A = 15$ см².
20. Какой вид деформации называется кручением?
21. Изгиб. Условие прочности по касательным напряжениям.
22. Сравните напряжения, возникающие в одинаковых балках если в 1-ом случае груз лежит на балке, а во 2-ом – падает с высоты h .
23. Какой вид деформации называется внецентренным сжатием?
24. Кручение. Условие прочности при кручении.
25. Найти опасное сечение балки, показать наиболее опасные точки сечения.
26. Формула Журавского.
27. Кручение. Условие жесткости валов.
28. Найти опасное сечение 1-го и 2-го консольных стержней и сравнить максимальные напряжения в них, если $F = 1,5$ кН, $a = b = 6$ мм, $d = 2$ мм.
29. Какой вид деформации называется косым изгибом?
30. Статически неопределимые балки.
31. На вал действует изгибающий момент $M_{изг} = 10$ кНм, крутящий момент $T = 20$ кНм. Определить диаметр вала, если $\sigma_{adm} = 100$ МПа.
32. Формула Эйлера для критической силы.
32. Изгиб. Условие прочности по нормальным напряжениям.
33. На какую деформацию работает консольный стержень? Найти максимальные напряжения σ_{max} , если 1) $F_1 = -10$ кН, 2) $F_2 = 5$ кН, площадь сечения $A = 15$ см².
34. Формула закона Гука при растяжении – сжатии.
35. Внецентренное растяжение – сжатие; определение, формула напряжений.
36. Найти опасное сечение балки, показать наиболее опасные точки сечения
37. Момент инерции круглого сечения.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Определение деформации при косом изгибе
2. Общий прием вычисления напряжений при ударе.
3. Задача.

Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Статически неопределимые балки: а) определение, б) методы решения, в) основная система, г) эквивалентная система.
2. Коэффициент запаса на выносливость при сложных деформациях.
3. Задача.

Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Определение реакций на опорах неразрезной балки.
2. Продольный удар. Вывод значения K_d , частные случаи значения K_d .
3. Задача

Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Выбор типа сечения и материала для сжатых стержней, работающих на устойчивость.
2. Вращающаяся рама. Построить эпюру изгибающих моментов.
3. Задача

Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Косой изгиб. Построение эпюр нормальных напряжений.
2. Статически неопределимые системы. Метод сил при их решении.
3. Задача

Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

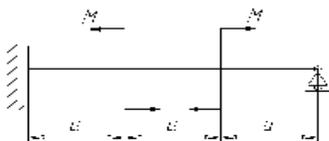
Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

**Экзаменационные задачи
по сопротивлению материалов**

Казанский государственный аграрный университет
Дисциплина: Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

Построить эпюры M и Q.



Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

Казанский государственный аграрный университет
Дисциплина: Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

Раскрыть статическую неопределимость балки, построить эпюру изгибающих моментов и записать условие прочности для опасного сечения.



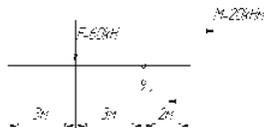
Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

Казанский государственный аграрный университет
Дисциплина: Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

Построить эпюры M и Q.



Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

Контрольные вопросы по дисциплине

Модуль 1.

1. Сформулируйте допущения о свойствах условного материала, используемого в расчетных моделях.
2. Укажите геометрический признак, характерный для стержня, пластины, массивного тела.
3. Что такое напряжения в деформируемом теле? Какие два вида напряжений вы можете назвать?
4. Дайте определение внутренним усилиям в поперечном сечении стержня. Перечислите шесть силовых факторов и выразите их через напряжения.
5. В чем состоит сущность метода сечений?

Модуль 2.

1. Чем характеризуется напряженное состояние в точке деформированного тела?
2. В чем состоит закон парности касательных напряжений?
3. Какие виды деформаций вы знаете?
4. Чем характеризуется деформированное состояние в точке деформированного тела?
5. Что такое тензор напряжений и тензор деформаций?
6. Как определяются напряжения на наклонных площадках?
7. Что такое главные площадки и главные напряжения?
8. Круговая диаграмма Мора. Что это такое и для чего она нужна?

Модуль 3.

1. Какие существуют геометрические характеристики сечения, их размерности?
2. По каким формулам определяются координаты центра тяжести сечения?
3. Какие оси называются центральными, а какие главными?
4. Как изменяются геометрические характеристики при параллельном переносе координатных осей?
5. Как изменяются геометрические характеристики при повороте координатных осей?
6. Как определяется положение главных осей?

Модуль 4.

1. Какие системы называются статически определимыми?
2. Что называется эпюрой внутреннего усилия и для чего она строится?
3. Какое правило знаков принято для продольной силы?
4. Какая зависимость существует между продольной силой и интенсивностью продольной распределенной нагрузки?

Модуль 5.

1. В чём сущность метода конечных элементов?
2. Какое правило знаков принято для кутящего момента?
3. Какая зависимость существует между крутящим моментом и интенсивностью моментной распределенной нагрузки?
4. Какие типы опор применяются для соединения балок с основанием, и какие реактивные усилия могут возникать в этих опорах?

Модуль 6.

1. Какой изгиб называется поперечным, и какие внутренние усилия возникают в поперечных сечениях балок при поперечном изгибе?
2. Какая зависимость существует между поперечной силой и изгибающим моментом?
3. Какие следствия вытекают из дифференциальных зависимостей при поперечном изгибе и как они используются при построении эпюр поперечных сил и изгибающих моментов?
4. Что такое кривой изгиб?
5. Как рассчитываются напряжения при внецентренном растяжении?

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ 1

ПОСТРОЕНИЕ ЭПЮР ВНУТРЕННИХ СИЛОВЫХ ФАКТОРОВ ДЛЯ БАЛОК И РАМ

Целью задания является построение эпюр внутренних силовых факторов в балках и рамах при плоском изгибе.

Для консольных, шарнирно опертых балок и плоских рам (рис. 1, 2, 3, 4) требуется:

- 1) определить реакции опор;
- 2) написать аналитические выражения внутренних силовых факторов по участкам и вычислить их значения в характерных точках (начало и конец участков, а где требуется – в промежуточном сечении);
- 3) определить все экстремальные значения внутренних силовых факторов;
- 4) по вычисленным значениям построить эпюры внутренних силовых факторов;
- 5) проверить правильность построения эпюр внутренних силовых факторов, используя дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами и интенсивностью распределенной нагрузки.

Исходные данные взять из табл. 1.

Таблица 1- Исходные данные

Номер строки	l , м	l_1/l	l_2/l	l_3/l	q , кН/м	F , кН	M , кН·м
	а	б	в	г	а	в	б
1	1,0	0,4	0,5	2,0	10	5	20
2	2,0	0,3	0,6	0,9	20	6	18
3	3,0	0,7	0,4	0,8	12	8	16
4	1,5	0,6	0,8	1,5	14	10	15
5	2,5	0,5	0,7	0,6	16	12	14
6	1,0	0,7	0,3	2,5	18	14	12
7	2,0	0,8	0,6	1,8	22	15	10
8	3,0	0,4	0,8	0,9	8	16	30
9	1,5	0,5	0,4	2,0	6	18	25
0	2,5	0,6	0,5	0,8	4	20	22

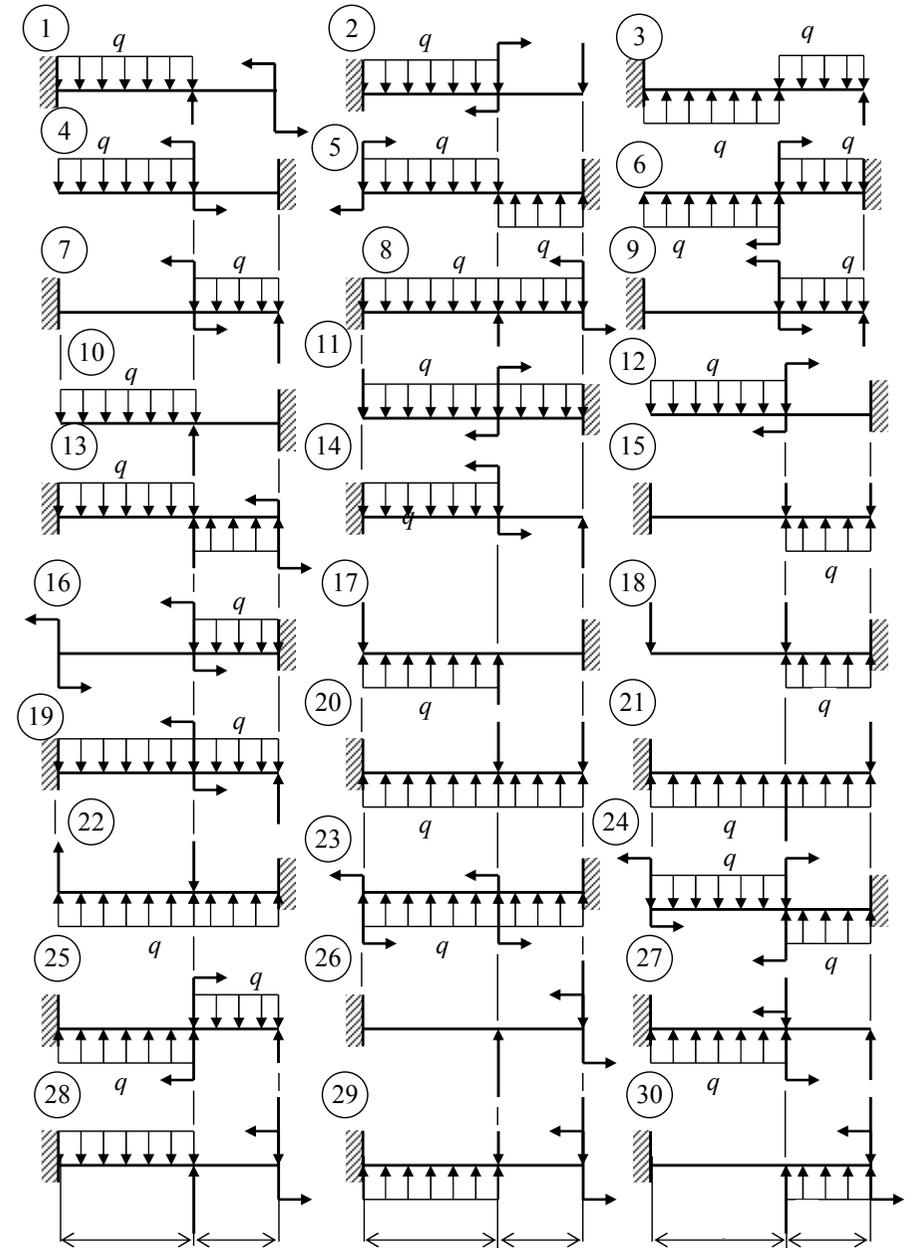


Рис. 1

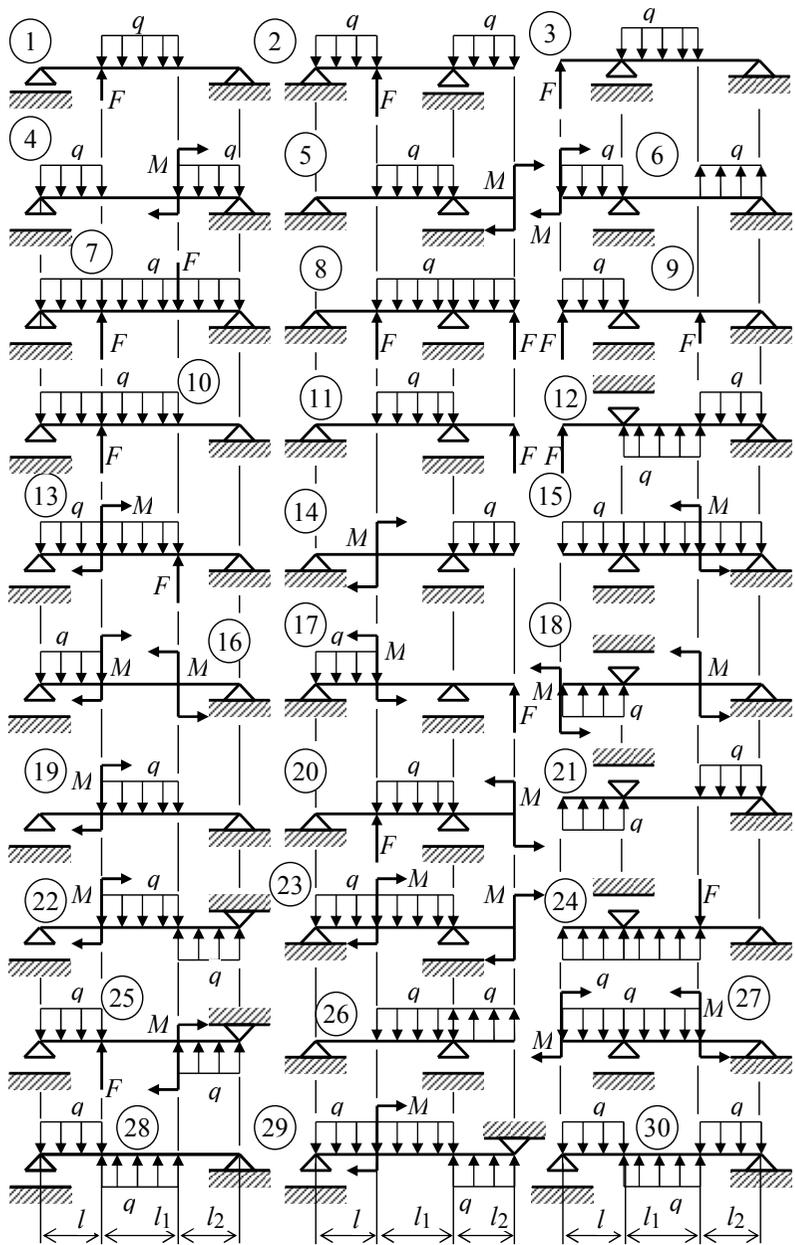


Рис. 2

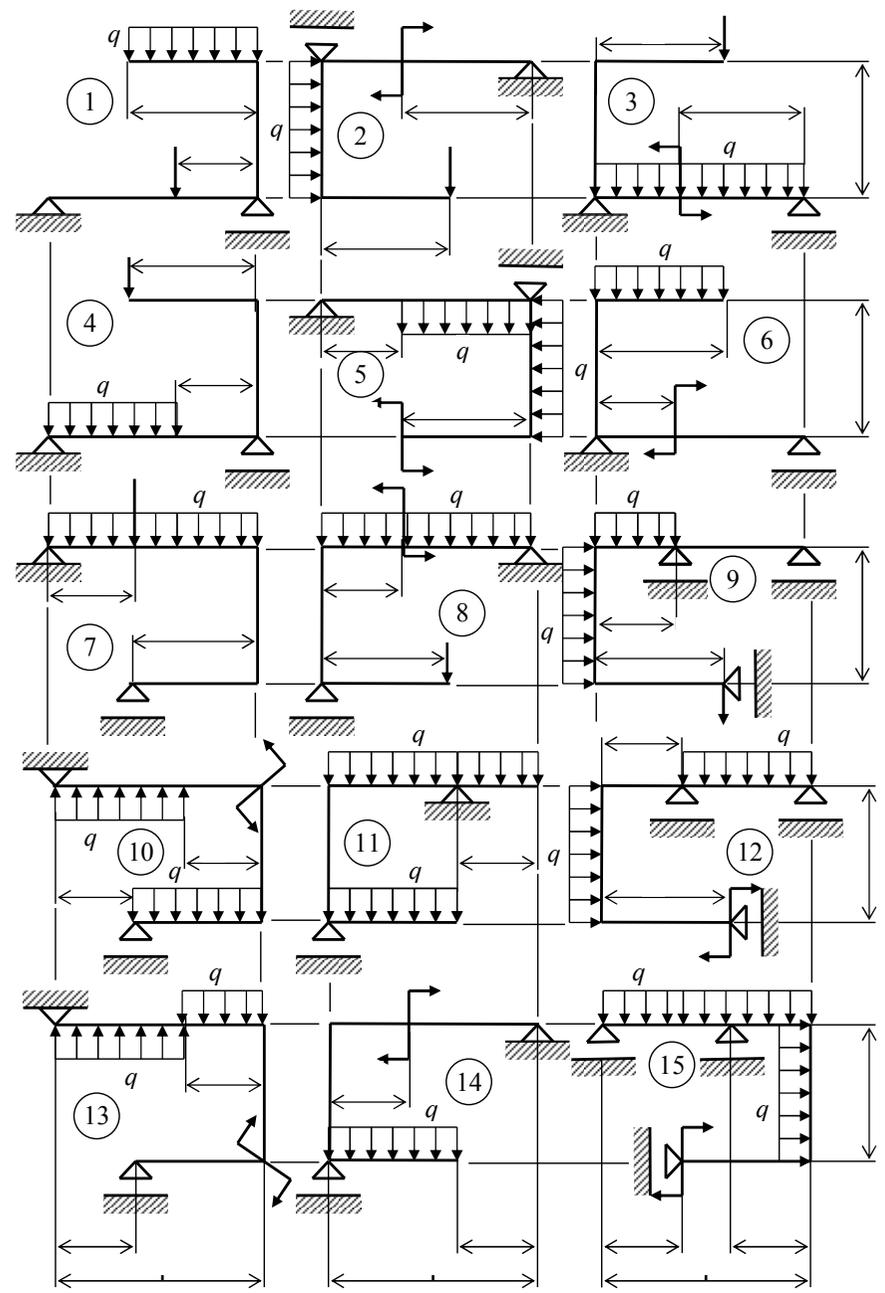


Рис. 3 (начало)

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).