

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала
СамГУПС в г. Саратове


/Чирикова Л.И./
« 28 » августа 2020 г.

Б1.О.30

Строительная механика
рабочая программа дисциплины (модуля)

год начала подготовки (по учебному плану) **2019**
актуализирована по программе **2020**

Кафедра	«Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины»
Специальность	23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация Квалификация	Управление техническим состоянием железнодорожного пути Инженер путей сообщения
Форма обучения	Очная
Объем дисциплины	7 ЗЕТ

Саратов 2020

2.5	Определение перемещений. Определение усилий и перемещений в статически определимых стержневых системах при неподвижной и подвижной нагрузках. Метод вычисления интеграла Мора. Определение перемещений с помощью ЭВМ.	Лек	5	2	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
2.6	Определение перемещений	Пр	5	8	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
Раздел 3. Расчет статически неопределимых систем						
3.1	Метод сил в расчетах статически неопределимых систем. Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Матричная система метода сил. Расчет рам методом сил с помощью ЭВМ. Вычисление перемещений в статически неопределимых рамах.	Лек	6	4	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
3.2	Расчет статически неопределимой рамы методом сил.	Пр	6	8		Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
3.3	Неразрезные балки. Общие сведения о неразрезных балках. Уравнение трех моментов. Расчет неразрезных балок. Статически неопределимые фермы и балки. Общие сведения о статически неопределимых фермах. Общие сведения о статически неопределимых арках. Расчет двухшарнирных арок. Расчет арок с затяжкой.	Лек	6	4	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
3.4	Расчет неразрезных балок	Пр	5	6	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
3.5	Метод перемещений в расчетах статически неопределимых систем. Общие сведения о методе перемещений. Степень кинематической неопределимости. Основная система метода перемещений. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Расчет рам методом перемещений. Матричная форма метода перемещений. Расчет рам методом перемещений с помощью ЭВМ. Применение метода перемещений к расчету неразрезных балок	Лек	5	2	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
3.6	Расчет статически неопределимых рам методом перемещений	Пр	5	10	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
3.7	Основы метода конечных элементов Общие сведения о пространственных фермах. Расчет пространственных ферм. Определение перемещений в статически неопределимых пространственных рамах. Расчет статически неопределимых плоско-пространственных рам методом сил.	Лек	5	2	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
3.8	Расчет пространственных систем	Пр	5	10	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
Раздел 4. Динамика сооружений						
4.1	Основные понятия и виды динамических нагрузок. Способы составления дифференциальных уравнений движения систем	Лек	5	2	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1

4.2	Колебания систем с одной и несколькими степенями свободы. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Затухающие колебания инженерных систем.. Коэффициент динамичности. Действие кратковременной нагрузки на систему с одной степенью свободы. Определение динамических усилий.	Лек	5	2	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
4.3	Динамический расчет плоской системы	Пр	5	10	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
4.4	Элементы теории устойчивости. Общая формула критической нагрузки сжатого стержня. Потеря устойчивости при повышении температуры. Изгиб тонких жестких пластин. Методы исследования устойчивости системы.	Ср	5,6	30	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
4.5	Расчет плоской системы на устойчивость	Ср	5	15,3	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1
4.6	Подготовка к практическим занятиям	Ср	5	68	ПКО-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

Текущий контроль проводится:
- в форме опроса по темам практических работ;

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Дескрипторы	Оценочные			
		Опрос по практической работе	Экзамен	Зачет	РГР
ПКО-2	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+

5.2 Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Критерии формирования оценок по практическим работам

«Отлично» (5 баллов) – студент показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию.

«Хорошо» (4 балла) – студент твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы.

«Удовлетворительно» (3 балла) – студент имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

Критерии формирования оценок по зачету

«зачтено» - студент демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«незачтено» - выставляется в том случае, когда студент демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

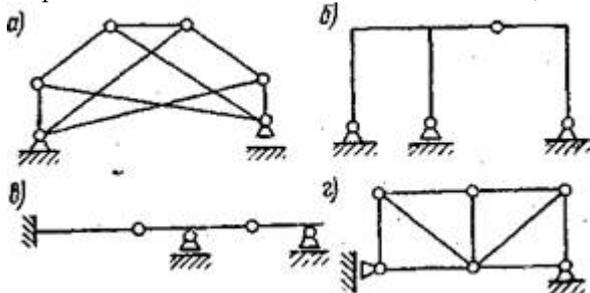
«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Вопросы для подготовки к зачету.

- Какая наука называется строительной механикой?
2. - Какие задачи изучаются в курсе строительной механики стержневых систем?
3. - Какие важные факторы определяют задачу расчета сооружения?
4. - Какие этапы предполагает всякий инженерный расчет?
5. - Как соотносятся учебные курсы сопротивления материалов и строительной механики?
6. - Что понимают под расчетной схемой сооружения? Какими соображениями руководствуются при идеализации сооружения?
7. - Как классифицируются расчетные схемы?
8. - Перечислите основные типы стержневых систем.
9. - Какие гипотезы принимаются для упрощения расчета сооружений?
10. - Какие расчетные схемы сооружений изучают в строительной механике стержневых систем?
11. - Приведите пример стержневой расчетной системы.
12. - Приведите пример тонкостенной расчетной схемы.
13. - Приведите пример массивной расчетной схемы.
14. - Что такое связь и какими характеристиками она обладает?
15. - Что определяет кинематическая и статическая характеристики связи?
16. - Какие системы называются плоскими?
17. - Какие системы называются пространственными?
18. - Какие типы опор в плоских системах вы знаете?
19. - Как идеализируются опоры сооружений?
20. - Какими характеристиками обладает шарнирно-подвижная опора?
21. - Какими характеристиками обладает шарнирно-неподвижная опора?
22. - Какими характеристиками обладает заделка?
23. - Какими характеристиками обладает подвижное защемление?
24. - Какими связи называются внутренними?
25. - Сформулируйте принцип независимости действия сил.
26. - Какие усилия возникают в сечении стержня плоской стержневой системы при произвольном нагружении? Дать их определение.
27. - Какие усилия возникают в сечении стержня пространственной стержневой системы при произвольном нагружении?
28. - Укажите направления возможных реакций и перемещений для различных типов опор плоских систем.
29. - Какая модель деформируемого тела применяется в классической строительной механике и к каким материалам она неприменима?
30. - Какая система называется геометрически неизменяемой?
31. - Что называется степенью свободы плоской стержневой системы?
32. - Что такое простой шарнир и скольким кинематическим связям он эквивалентен?
33. - Что такое сложный шарнир?
34. - Какой шарнир в плоских системах называется кратным?
35. - Как определяется кратность шарнира в плоских системах?
36. - Цель и задачи кинематического анализа сооружений.
37. - В чем заключается кинематический анализ расчетной схемы сооружения?
38. - Какие системы называются геометрически неизменяемыми, изменяемыми и мгновенно изменяемыми?
39. - Что такое число степеней свободы?
40. - По какой формуле определяется степень свободы плоской стержневой системы?
41. - Как записывается основная формула кинематического анализа?
42. - Как классифицируются системы по степени свободы?
43. - Что называется диском?
44. - Сколько степеней свободы на плоскости имеет точка?
45. - Сколько степеней свободы на плоскости имеет диск?
46. - По какому принципу объединяются 2 диска на плоскости в единое целое?
47. - По какому принципу объединяются 3 диска на плоскости в единое целое?
48. - В чем заключается необходимое условие геометрической неизменяемости?
49. - Как проверяется геометрическая неизменяемость системы?

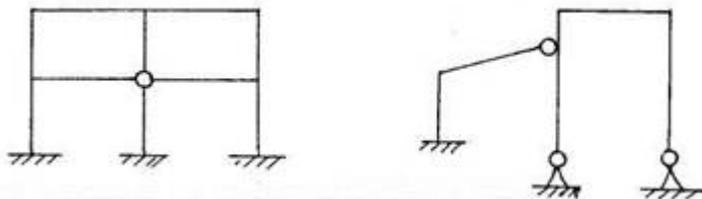
50. - Какие системы называются изменяемыми?
 51. - Какие способы образования неизменяемых систем знаете?
 52. - Каков порядок кинематического анализа?
 53. - Что такое метод нулевой нагрузки?
 54. - Произведите кинематический анализ систем, изображенных на рисунке.



- 55.
56. - Какое необходимое, но недостаточное условие является признаком геометрической неизменяемости системы?
 57. - В чем состоит анализ геометрической структуры системы?
 58. - Перечислите способы образования геометрически неизменяемых стержневых систем?
 59. - Какие системы называют мгновенно-изменяемыми и почему?
 60. - Почему мгновенно-изменяемые системы не применяют в строительной практике?
 61. - Почему недопустимы системы, близкие к мгновенно изменяемым?
 62. - Классификация сооружений по величине степени свободы.
 63. - Принципы (леммы) образования геометрически-неизменяемых систем.
 64. - Признаки мгновенно-изменяемых систем.
 65. - Сущность структурного анализа сооружений.
 66. - Общая последовательность проведения кинематического анализа.
 67. - Дайте определения статически определимой и статически неопределимой системы
 68. - Назовите главную особенность статически определимых систем?
 69. - Какие формы уравнений равновесия можно записать для плоской системы?
 70. - Что такое изгибающий момент, поперечная сила и продольная сила?
 71. - Как определяется изгибающий момент в сечении, как определяется его знак?
 72. - Как определяется поперечная сила в сечении, как определяется ее знак?
 73. - Как определяется продольная сила в сечении, как определяется ее знак?
 74. - Какой дифференциальной зависимостью связаны изгибающий момент M и поперечная сила Q ?
 75. - Как определить положение сечения с экстремальным значением изгибающего момента?
 76. - Какие методы используются при расчете статически определимых систем?
 77. - В чем сущность метода замены связей?
 78. - Какой общий вывод можно сделать после анализа методов расчета статически определимых систем?
 79. - От какой по величине нагрузки строится линия влияния усилия?
 80. - Какое направление имеют единичная сила или момент при построении линии влияния?
 81. - Меняется ли положение единичной силы при построении линии влияния?
 82. - Какие методы используются для построения линий влияния?
 83. - Какое характерное отличие проявляется на линиях влияния усилий при узловой передаче нагрузки?
 84. - Понятие о многопролетных статически определимых балках. Их преимущества и недостатки. Область применения.
 85. - Как проверить статическую определимость и геометрическую неизменяемость многопролетной статически определимой балки?
 86. - Опишите алгоритм расчета многопролетной статически определимой балки
 87. - Порядок проведения кинематического анализа разрезных балок
 88. - Какая система называется поэтажной схемой? Приведите пример.
 89. - Порядок построения поэтажной схемы для многопролетных статически определимых балок.
 90. - Последовательность построения эпюр M и Q в многопролетных статически определимых балках.
 91. - Сформулируйте правила построения поэтажной схемы
 92. - Охарактеризуйте узловой способ передачи нагрузки в разрезной балке
 93. - Правила нахождения опорных реакций в многопролетной балке
 94. - Проверки, применяемые при расчете разрезных балок
 95. - Алгоритм расчета балки на совместное действие постоянной и временной нагрузки
 96. - Какие зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и нагрузкой используются при проверке правильности построения эпюр?
 97. - Как построить эпюру изгибающих моментов при узловой передаче нагрузки?
 98. - Последовательность построения эпюр M , Q , N в статически определимых рамах.
 99. - Проверки правильности построения эпюр M , Q , N в статически определимых рамах.
 100. - Понятие о ферме и ее основных элементах.
 101. - По каким признакам классифицируют фермы?
 102. - Какая ферма называется плоской?
 103. - Приведите пример плоской балочной фермы с треугольной решеткой.
 104. - Приведите пример фермы с полигональным верхним поясом.
 105. - Приведите пример консольной фермы.

- 106.- Основные допущения, принимаемые при расчете ферм.
- 107.- Какие способы используются при расчете ферм?
- 108.- Назовите признаки, упрощающие расчет ферм.
- 109.- Каково условие геометрической неизменяемости и статической определимости плоской фермы?
- 110.- Каково условие геометрической неизменяемости и статической определимости пространственной фермы?
- 111.- Опишите порядок расчета статически определимых плоских ферм.
- 112.- Порядок проведения кинематического анализа плоских ферм.
- 113.- Правила сведения внешней нагрузки к узловой при расчете плоских ферм.
- 114.- Особенности учета собственного веса при расчете плоских ферм.
- 115.- Как прикладывается нагрузка в расчетной схеме фермы?
- 116.- Понятие моментной точки. Правила ее нахождения.
- 117.- Охарактеризуйте три способа определения усилий в плоских фермах.
- 118.- Аналитические методы определения усилий в стержнях ферм. Правило знаков для продольной силы (усилия) в стержнях.
- 119.- Какие требования предъявляются к расчету ферм при использовании метода вырезания узлов?
- 120.- Метод вырезания узлов. Некоторые частные случаи (леммы) по равновесию узлов.
- 121.- Метод сквозных сечений.
- 122.- Какие основные условия применения метода сквозных сечений при расчете плоских балочных ферм?
- 123.- Какую точку называют моментной при использовании метода сквозных сечений?
- 124.- Когда использование способа проекций в методе сквозных сечений предпочтительнее способа моментной точки?
- 125.- Проверки правильности определения усилий в стержнях ферм.
- 126.- Правила построения линий влияния продольных усилий в стержнях фермы
- 127.- Что понимают под ездовым поясом при построении линий влияния?
- 128.- Особенности построения линий влияния усилий в элементах 1-4-й категорий для плоских ферм
- 129.- Определение опасного положения подвижной нагрузки (единичной, связанной системы нескольких сил, полубесконечной) при расчете плоских ферм
- 130.- Правила расчета ферм на совместное действие постоянной и подвижной нагрузок.
- 131.- Какие системы называются распорными? Что такое распор?
- 132.- В чем главная особенность трехшарнирных систем?
- 133.- Как определяются опорные реакции в трехшарнирных рамах с опорами на одном уровне при действии произвольной нагрузки?
- 134.- Как определяется распор в трехшарнирной арке?
- 135.- Как определяется положение нулевых точек линий влияния M , Q и N в арке?
- 136.- Какие преимущества и недостатки имеет трехшарнирная арка по сравнению с балкой и фермой?
- 137.- Постройте рациональную ось трехшарнирной системы при загрузении левой половины равномерно распределенной нагрузкой (средний шарнир расположите посередине пролета).
- 138.- Что такое линия влияния усилий? Постройте линию влияния для реакции опоры в однопролетной балке.
- 139.- Что такое линия влияния и чем она отличается от эпюры?
- 140.- Что показывает ордината линии влияния какого-либо усилия?
- 141.- О чем говорит знак ординаты линии влияния какого-либо усилия?
- 142.- В чем преимущество метода линий влияния?
- 143.- Приведите пример линии влияния вертикальной реакции в простой балке.
- 144.- Приведите пример линии влияния вертикальной реакции в консольной балке.
- 145.- Приведите пример линии влияния изгибающего момента и поперечной силы в сечении простой балки.
- 146.- Приведите пример линии влияния изгибающего момента и поперечной силы в сечении консольной балки.
- 147.- В каких точках многопролетной шарнирно-консольной балки линии влияния могут иметь переломы?
- 148.- Как по линии влияния определить величину усилия при действии на систему нескольких сосредоточенных сил?
- 149.- Как по линии влияния определить величину усилия при действии на систему нескольких распределенных нагрузок?
- 150.- Чем отличается линия влияния при узловой передаче нагрузки?
- 151.- Как определяется усилие от постоянной нагрузки по линии влияния?
- 152.- Какие способы используются при построении линий влияния усилий фермы?
- 153.- Чем отличаются действительная и возможная работы?
- 154.- По какой формуле определяется работа статически приложенной силы?
- 155.- По какой формуле определяется работа внезапно приложенной силы?
- 156.- Как формулируется теорема Бетти?
- 157.- Какие состояния рассматриваются при определении перемещений?
- 158.- Чем отличаются определение перемещений в рамах и фермах?
- 159.- Какое перемещение называется возможным?
- 160.- Какая работа называется возможной?
- 161.- Сформулируйте теорему о взаимности работ.
- 162.- Сформулируйте теорему о взаимности перемещений.
- 163.- Сформулируйте принцип возможных перемещений.
- 164.- Запишите формулу, соответствующую теореме о взаимности реакций.
- 165.- Какие два состояния системы необходимо рассматривать для определения перемещения?
- 166.- Как выбрать схему вспомогательного состояния для определения линейного перемещения?
- 167.- Как выбрать схему вспомогательного состояния для определения угла поворота?
- 168.- Как выбрать схему вспомогательного состояния для определения взаимного смещения двух сечений?
- 169.- В каком виде используется формула Мора для определения перемещений в изгибаемых плоских системах?

- 170.- В каком виде используется формула Мора для определения перемещений в комбинированных плоских системах?
 171.- По какой формуле можно перемножить две эпюры в виде трапеций при определении перемещений?
 172.- По какой формуле можно перемножить две эпюры, одна из которых криволинейная, а другая имеет вид трапеции?
 173.- По какой формуле определяются перемещения от температурного воздействия?
 174.- Дать определение степени статической неопределимости и показать как ее определять для плоских систем.
 175.- Определите степень статической неопределимости на примерах:

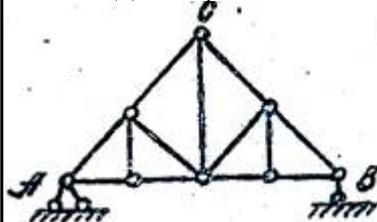


176.
 177.- Свойства статически неопределимых (с.н.) систем.
 178.- В чем состоит отличие статически неопределимых систем от статически определимых систем?
 179.- Как определяется число лишних связей статически неопределимой системы?
 180.- Основные методы расчета с.н. систем.
 181.- Что называется основной системой метода сил?
 182.- Какие требования предъявляются к основным системам метода сил?
 183.- Формирование основных систем при расчете статически неопределимых ферм, плоских рам и балок по методу сил
 184.- Определение количества лишних связей в методе сил. Выбор основной системы.
 185.- Физический смысл системы канонических уравнений в методе сил.
 186.- Сформулируйте физический смысл условий совместности деформаций в методе сил.
 187.- Система канонических уравнений метода сил: ее смысл, способы и проверка правильности решения. Матричный способ решения системы.
 188.- Каким требованиям должна удовлетворять основная система?
 189.- В чем заключается физический смысл канонических уравнений метода сил?
 190.- В чем заключается физический смысл коэффициентов при неизвестных системы канонических уравнений метода сил?
 191.- В чем заключается физический смысл свободных членов уравнений метода сил?
 192.- Какой особенностью обладают главные коэффициенты системы канонических уравнений метода сил?
 193.- Какой особенностью обладают побочные коэффициенты системы канонических уравнений метода сил?
 194.- Чем отличается вычисление коэффициентов при неизвестных от вычисления грузовых коэффициентов?
 195.- Какое преимущество дает использование теоремы Максвелла?
 196.- Определение перемещений с использованием способа Верещагина. Теорема о взаимности перемещений (теорема Максвелла).
 197.- Порядок расчета с.н. рам методом сил на внешнее силовое воздействие.
 198.- Покажите основную систему и запишите канонические уравнения метода сил при расчете рамы на осадку опор?
 199.- Основные проверки правильности расчета с.н. рам методом сил.
 200.- Запишите систему канонических уравнений метода сил для дважды статически неопределимой системы.
 201.- Какие существуют способы проверки коэффициентов канонических уравнений?
 202.- Какие необходимо выполнить проверки эпюры изгибающих моментов в заданной системе?
 203.- В чем заключается универсальная проверка?
 204.- В чем заключается физический смысл деформационной проверки?
 205.- Для чего используется постолбцовая проверка?
 206.- Каков алгоритм метода сил?
 207.- Какие способы проверки правильности расчета существуют?
 208.- Особенности расчета неразрезных балок методом сил. Уравнения 3-х моментов.
 209.- Какие три способа применяются при определении перемещений статически неопределимых систем?
 210.- Какие системы называются симметричными?
 211.- Какое преимущество дает использование симметрии рамы?
 212.- Какие требования предъявляются к основной системе метода сил при учете симметрии?
 213.- Какие упрощения возможны при расчете симметричных стержневых систем методом сил?
 214.- Приведите пример выбора основной системы метода сил при учете симметрии.
 215.- В чем смысл группировки неизвестных при расчете методом сил?
 216.- Покажите на примере получение основной системы метода сил с использованием группировки неизвестных.
 217.- Что такое степень кинематической неопределимости?
 218.- Какие гипотезы принимаются при расчете рам методом перемещений?
 219.- Как определяется основная система метода перемещений?
 220.- Что называется жесткостью?
 221.- В чем заключается сущность метода перемещений?
 222.- Как записывается система канонических уравнений метода перемещений?
 223.- Что является основными неизвестными в методе перемещений?
 224.- Какая дополнительная информация нужна при расчете рам методом перемещений?
 225.- Как рассчитываются элементарные состояния основной системы метода перемещений?
 226.- Какими способами определяются коэффициенты канонических уравнений метода перемещений?
 227.- Как формулируется теорема Релея?
 228.- Из каких этапов состоит алгоритм метода перемещений?

- 229.- Какие сходства и различия имеют метод сил и метод перемещений?
- 230.- Формирование основной системы при расчете кинематически неопределимых плоских рам и балок по методу перемещений.
- 231.- Сформулируйте физический смысл условий совместности деформаций в методе перемещений.
- 232.- Система канонических уравнений метода перемещений: ее смысл, способы и проверка правильности решения. Матричный способ решения системы.
- 233.- Какие внутренние усилия возникают в пространственных стержневых системах?
- 234.- Какова сущность континуального подхода?
- 235.- Что такое дискретный подход в механике?
- 236.- Какова общая схема реализации различных методов расчета при дискретном подходе?
- 237.- Как определяется дискретная модель стержневой системы?
- 238.- Какой способ переноса нагрузки предпочтительнее и чем это обосновано?
- 239.- Что такое уравнение равновесия и как оно получается?
- 240.- Какие особенности расчетной модели можно установить по полученной матрице равновесия?
- 241.- Что такое матрица податливости элемента?
- 242.- Из каких этапов состоит алгоритм дискретного метода?
- 243.- Какой из подходов механики реализуется в МКЭ?
- 244.- Какие основные типы КЭ используются в МКЭ?
- 245.- Как формулируется принцип Лагранжа?
- 246.- Для чего нужны координатные функции и матрицы форм?
- 247.- Что такое функция формы?
- 248.- Как определяется матрица жесткости КЭ?
- 249.- Какой физический смысл имеют элементы матрицы жесткости?
- 250.- Почему и как внешняя нагрузка переносится в узлы?
- 251.- Как осуществляется переход к общей системе координат?
- 252.- Как формируется глобальная матрица жесткости?
- 253.- Как учитываются граничные условия?
- 254.- Каким образом вычисляются перемещения и внутренние усилия?
- 255.- Какие функции выполняют препроцессор, процессор и постпроцессор?
- 256.- Из каких этапов состоит алгоритм МКЭ?
- 257.- Чем отличается кинематический анализ пространственных систем от кинематического анализа плоских систем?
- 258.- Какие методы используются при расчете пространственных ферм?
- 259.- Какие особенности имеет определение перемещений и расчет методом сил пространственных систем по сравнению с плоскими?
- 260.- Возникают ли усилия в статически неопределимых системах от теплового воздействия и неравномерной осадки опор и каким методом их можно определить, если они возникают?
- 261.- Как учитывается винклеровское основание при расчете балок на упругом основании?
- 262.- Когда происходит потеря устойчивости центрально сжатого стержня?
- 263.- Какой критерий и метод расчета на устойчивость применяется для сложных систем?
- 264.- Определение перемещений в с.н. системах.
- 265.- Основные методы расчета упругих оболочек.
- 266.- Какие основные задачи решает динамика сооружений?
- 267.- Чем отличается динамическая степень свободы от статической?
- 268.- На какие три вида делятся колебания колебательных систем?
- 269.- Какая разница между собственными и свободными колебаниями?
- 270.- Как изменяется частота колебаний при изменении массы?
- 271.- Как определяется интеграл Дюамеля?
- 272.- Что такое динамический коэффициент?
- 273.- Когда возникает резонанс?
- 274.- Что такое спектр частот?
- 275.- Какая нагрузка называется вибрационной?
- 276.- Какие уравнения используются при расчете на вибрационную нагрузку?
- 277.- Каков порядок расчета на вибрационную нагрузку?
- 278.- Что изучает теория устойчивости сооружений?
- 279.- Какие виды потери устойчивости существуют?
- 280.- Что такое критическое состояние системы?
- 281.- Что такое безразличное состояние системы?
- 282.- Что такое потеря устойчивости первого рода?
- 283.- Что такое потеря устойчивости второго рода?
- 284.- Какова основная задача теории устойчивости?
- 285.- В чем заключается статический критерий устойчивости?
- 286.- Что такое коэффициент устойчивости?
- 287.- Что такое приведенная жесткость стержня?
- 288.- Как изменяется критическая сила при увеличении жесткости системы?
- 289.- Как изменяется критическая сила при увеличении длины стержня?
- 290.- Что такое уравнение устойчивости первого рода?
- 291.- Как определяются границы критического корня?
- 292.- Как определяется критический параметр?

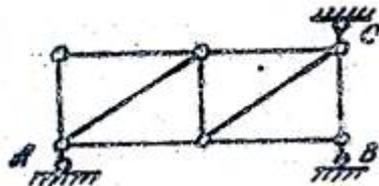
- 293.- От каких параметров зависит величина критической нагрузки?
- 294.- Чем отличается потеря устойчивости второго рода от потери устойчивости первого рода?
- 295.- Что такое критическая сила?
- 296.- Какими методами можно вести расчет на устойчивость?
- 297.- Какие критерии используются при расчете на устойчивость?
- 298.- Какие гипотезы принимаются при расчете рам на устойчивость?
- 299.- Что такое параметр устойчивости?
- 300.- Что такое уравнение устойчивости?
- 301.- Какие допущения принимаются при расчете плоских рам на устойчивость?
- 302.- Какой вид имеют канонические уравнения метода перемещений при расчете рам на устойчивость?
- 303.- Как записывается уравнение изгиба сжатого стержня в момент потери устойчивости?
- 304.- Какой способ применяется для решения уравнения устойчивости?
- 305.- Формирование характеристического уравнения устойчивости при расчете плоских рам на устойчивость при действии узловой нагрузки.
- 306.- Способы решения трансцендентного уравнения. Использование обратной линейной интерполяции.
- 307.- Формирование частотного (векового) уравнения колебаний при расчете плоских рам с конечным числом степеней свободы. Способы решения кубического уравнения.
- 308.- Определение собственных форм колебаний плоской рамы с 3-я степенями свободы. Графическое представление.

309.- Данная расчётная схема фермы является



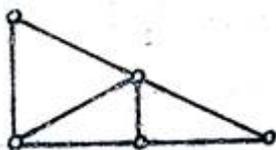
1. геометрически изменяемой
2. геометрически неизменяемой
3. мгновенно изменяемой
4. статически определимой
5. статически неопределимой

310. Данная расчётная схема фермы является



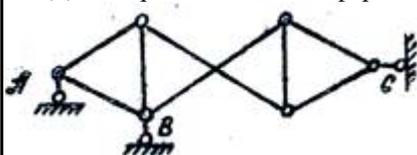
1. геометрически неизменяемая
2. геометрически изменяемая
3. мгновенно изменяемая
4. статически определима
5. статически неопределима

311. Данная расчётная схема фермы является



1. геометрически изменяемой
2. геометрически неизменяемой
3. мгновенно изменяемой
4. статически определимой
5. статически неопределимой

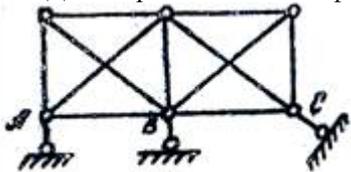
312. Данная расчётная схема фермы является



1. геометрически изменяемой
2. геометрически неизменяемой

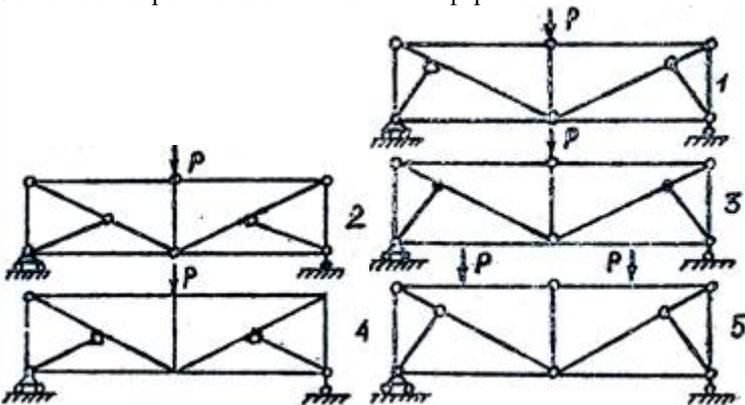
- 3. мгновенно изменяемой
- 4. статически определимой
- 5. статически неопределимой

313. Данная расчётная схема фермы является



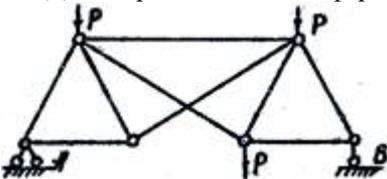
- 1. геометрически изменяемой
- 2. геометрически неизменяемой
- 3. мгновенно изменяемой
- 4. статически определимой
- 5. статически неопределимой

314. Какая из расчётных схем является фермой?



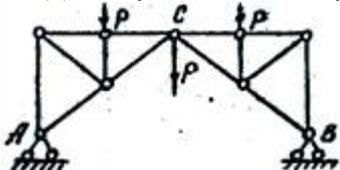
- 1. первая
- 2. вторая
- 3. третья
- 4. четвёртая
- 5. пятая

315. Данная расчётная схема фермы является



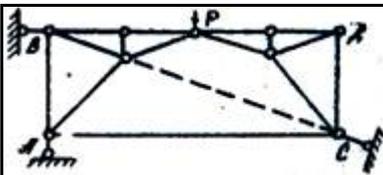
- 1. балочная
- 2. арочная
- 3. мгновенно изменяемая
- 4. геометрически изменяемая
- 5. висячая

316. Данная расчётная схема фермы является



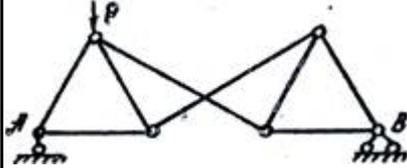
- 1. балочная
- 2. арочная
- 3. мгновенно изменяемая
- 4. геометрически изменяемая
- 5. висячая

317. Данная расчётная схема фермы является



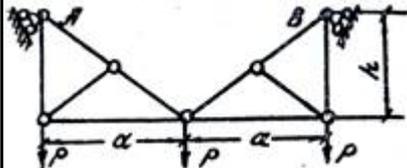
1. балочная
2. арочная
3. мгновенно изменяемая
4. геометрически изменяемая
5. висячая

318. Данная расчётная схема фермы является



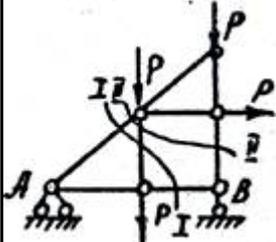
1. балочная
2. арочная
3. мгновенно изменяемая
4. геометрически изменяемая
5. висячая

319. Данная расчётная схема фермы является



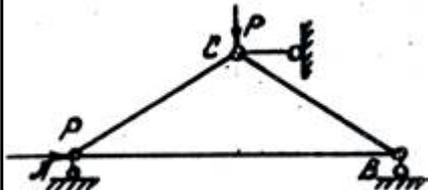
1. балочная
2. арочная
3. мгновенно изменяемая
4. геометрически изменяемая
5. висячая

320. Данную схему проще всего решить



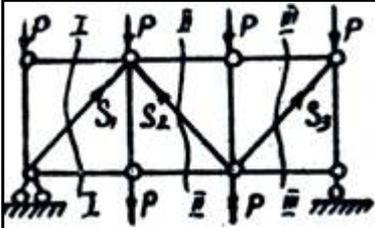
1. способом моментных точек
2. вырезанием узлов
3. способом проекций
4. комбинированным способом сечений
5. способом совместных сечений

321. Данную схему проще всего решить



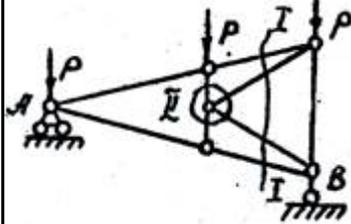
1. способом моментных точек
2. вырезанием узлов
3. способом проекций
4. комбинированным способом сечений
5. способом совместных сечений

322. Данную схему проще всего решить



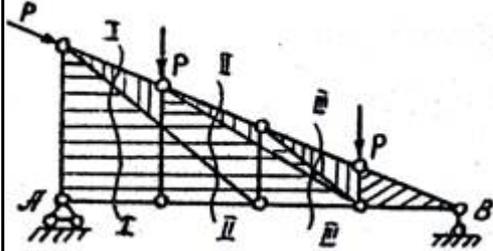
1. способом моментных точек
2. вырезанием узлов
3. способом проекций
4. комбинированным способом сечений
5. способом совместных сечений

323. Данную схему проще всего решить



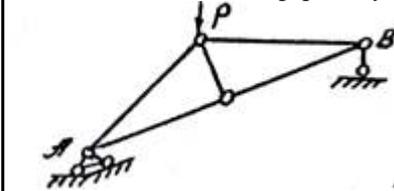
1. способом моментных точек
2. вырезанием узлов
3. способом проекций
4. комбинированным способом сечений
5. способом совместных сечений

324. Данную схему проще всего решить



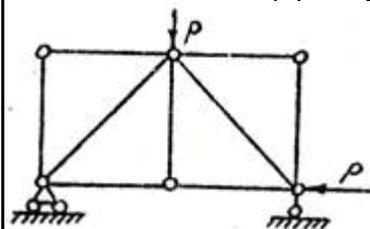
1. способом моментных точек
2. вырезанием узлов
3. способом проекций
4. комбинированным способом сечений
5. способом совместных сечений

325. В заданной схеме фермы нулевых стержней



1. один
2. два
3. три
4. четыре
5. пять

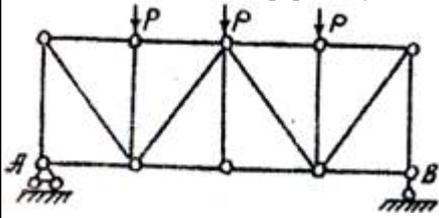
236. В заданной схеме фермы нулевых стержней



1. один
2. два

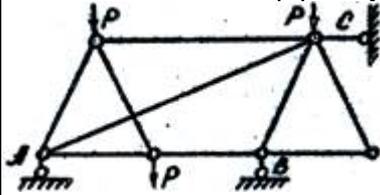
3. три
4. четыре
5. пять

327. В заданной схеме фермы нулевых стержней



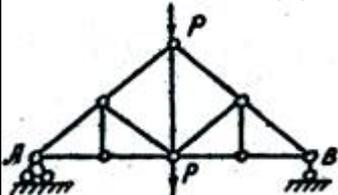
1. один
2. два
3. три
4. четыре
5. пять

328. В заданной схеме фермы нулевых стержней



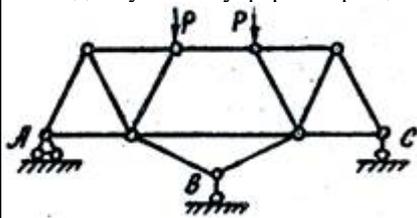
1. один
2. два
3. три
4. четыре
5. пять

329. В заданной схеме фермы нулевых стержней



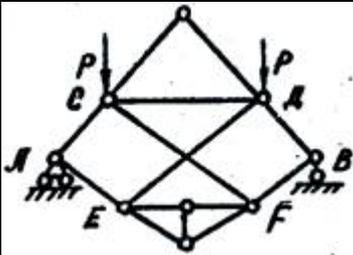
1. один
2. два
3. три
4. четыре
5. пять

330. Заданную схему фермы проще всего решить



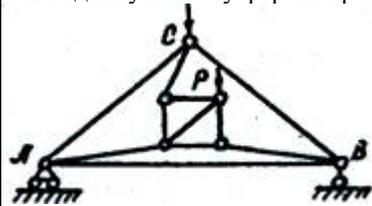
1. способом замены стержней
2. способом замкнутого сечения
3. способом кратных сечений
4. как трёхдисковую систему
5. по аналогии со схемой многопролётной балки

331. Заданную схему фермы проще всего решить



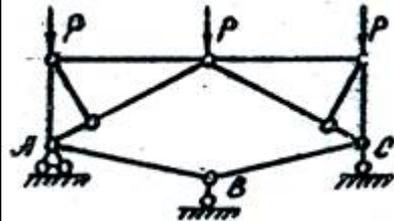
1. способом кратных сечений
2. способом замены стержней
3. способом замкнутого сечения
4. как трёхдисковую систему
5. по аналогии со схемой многопролётной балки

332. Заданную схему фермы проще всего решить



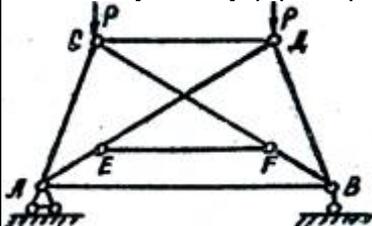
1. способом кратных сечений
2. способом замены стержней
3. способом замкнутого сечения
4. как трёхдисковую систему
5. по аналогии со схемой многопролётной балки

333. Заданную схему фермы проще всего решить



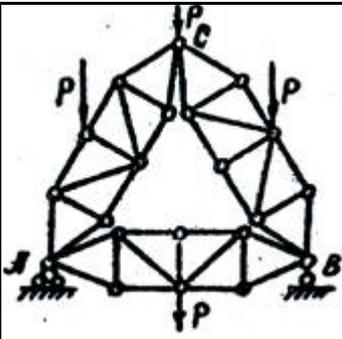
1. способом кратных сечений
2. способом замены стержней
3. способом замкнутого сечения
4. как трёхдисковую систему
5. по аналогии со схемой многопролётной балки

334. Заданную схему фермы проще всего решить



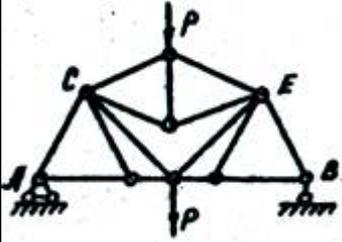
1. способом кратных сечений
2. способом замены стержней
3. способом замкнутого сечения
4. как трёхдисковую систему
5. по аналогии со схемой многопролётной балки

335. Заданную схему фермы проще всего решить



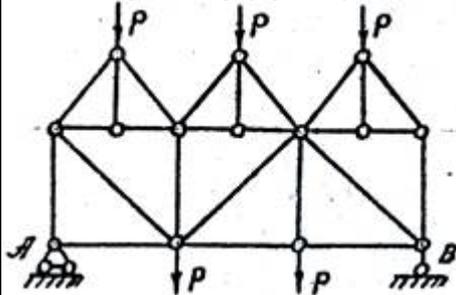
1. заменой фермы стержнями
2. способом сечений
3. как шпренгельную схему совместными сечениями
4. как шпренгельную схему выделением вспомогательных ферм пояса
5. данная схема не является шпренгельной

336. Заданную схему фермы проще всего решить



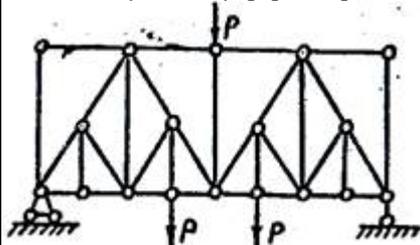
1. заменой фермы стержнями
2. способом сечений
3. как шпренгельную схему совместными сечениями
4. как шпренгельную схему выделением вспомогательных ферм пояса
5. данная схема не является шпренгельной

337. Заданную схему фермы проще всего решить



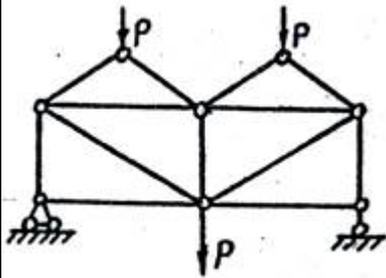
1. заменой фермы стержнями
2. способом сечений
3. как шпренгельную схему совместными сечениями
4. как шпренгельную схему выделением вспомогательных ферм пояса
5. данная схема не является шпренгельной

338. Заданную схему фермы проще всего решить



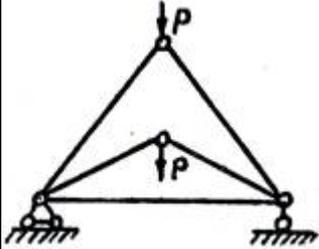
1. заменой фермы стержнями
2. способом сечений
3. как шпренгельную схему совместными сечениями
4. как шпренгельную схему выделением вспомогательных ферм пояса
5. данная схема не является шпренгельной

339. Заданную схему фермы проще всего решить



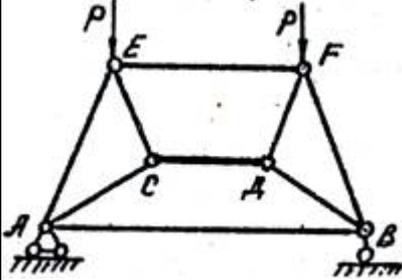
1. заменой фермы стержнями
2. способом сечений
3. как шпренгельную схему совместными сечениями
4. как шпренгельную схему выделением вспомогательных ферм пояса
5. данная схема не является шпренгельной

340. Построить диаграмму усилий проще всего



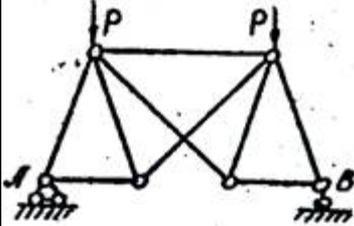
1. введением дополнительных стержней
2. введением фиктивных шарниров
3. невозможно построить диаграмму
4. применением аналитического расчёта
5. учитывая симметричность заданной схемы

341. Построить диаграмму усилий проще всего



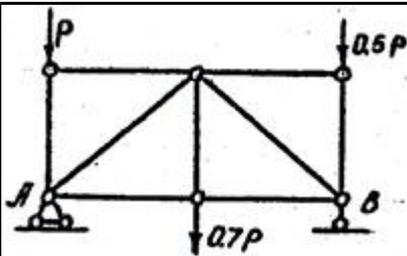
1. введением дополнительных стержней
2. введением фиктивных шарниров
3. невозможно построить диаграмму
4. применением аналитического расчёта
5. учитывая симметричность заданной схемы

342. Построить диаграмму усилий проще всего



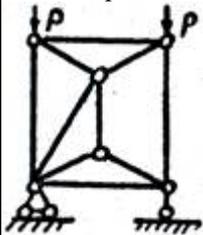
1. введением дополнительных стержней
2. введением фиктивных шарниров
3. невозможно построить диаграмму
4. применением аналитического расчёта
5. учитывая симметричность заданной схемы

343. Построить диаграмму усилий проще всего



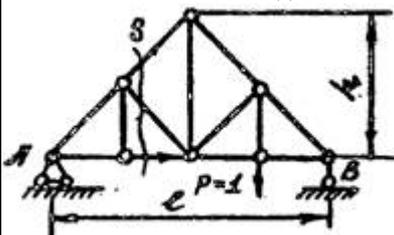
1. введением дополнительных стержней
2. введением фиктивных шарниров
3. невозможно построить диаграмму
4. применением аналитического расчёта
5. учитывая симметричность заданной схемы

344. Построить диаграмму усилий проще всего



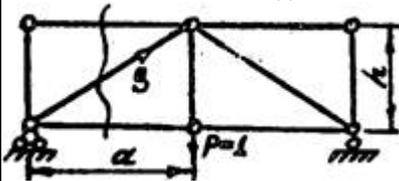
1. введением дополнительных стержней
2. введением фиктивных шарниров
3. невозможно построить диаграмму
4. применением аналитического расчёта
5. учитывая симметричность заданной схемы

345. Линию влияния S в данном стержне проще всего построить



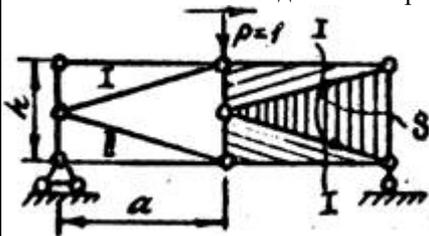
1. способом моментных точек
2. вырезанием узлов
3. способом проекций
4. комбинированным способом сечений
5. способом совместных сечений

346. Линию влияния S в данном стержне проще всего построить



1. способом моментных точек
2. вырезанием узлов
3. способом проекций
4. комбинированным способом сечений
5. способом совместных сечений

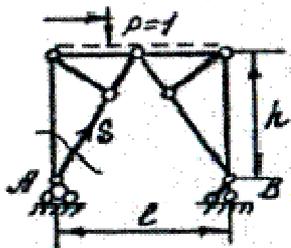
347. Линию влияния S в данном стержне проще всего построить



1. способом моментных точек
2. вырезанием узлов
3. способом проекций

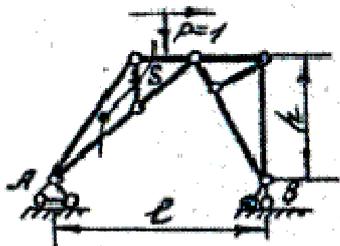
- 4. комбинированным способом сечений
- 5. способом совместных сечений

348. Линию влияния S в данном стержне проще всего построить



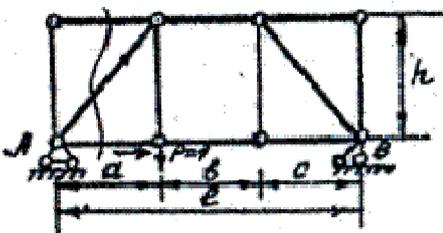
- 1. способом моментных точек
- 2. вырезанием узлов
- 3. способом проекций
- 4. комбинированным способом сечений
- 5. способом совместных сечений

349. Линию влияния S в данном стержне проще всего построить



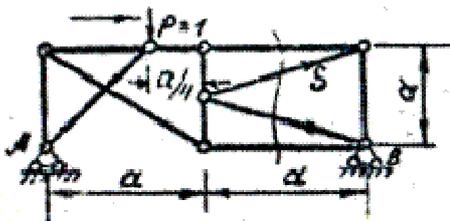
- 1. способом моментных точек
- 2. вырезанием узлов
- 3. способом проекций
- 4. комбинированным способом сечений
- 5. способом совместных сечений

350. Линию влияния S в данном стержне проще всего построить



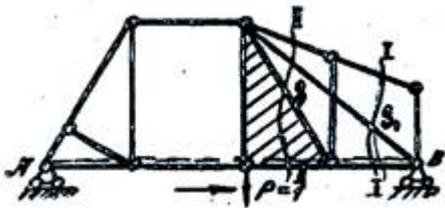
- 1. способом моментных точек
- 2. вырезанием узлов
- 3. способом проекций
- 4. комбинированным способом сечений
- 5. способом совместных сечений

351. Линию влияния S в данном стержне проще всего построить



- 1. способом моментных точек
- 2. вырезанием узлов
- 3. способом проекций
- 4. комбинированным способом сечений
- 5. способом совместных сечений

352. Линию влияния S в данном стержне проще всего построить



1. способом моментных точек
2. вырезанием узлов
3. способом проекций
4. комбинированным способом сечений
5. способом совместных сечений

Типовое задание РГР: «Расчет ферм железнодорожных конструкций»

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

Описание процедуры оценивания по текущему контролю «Опрос по теории / Тестирование».

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, на занятиях, при тестировании; при этом оценивается уровень освоения обучающегося учебным материалом, умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач, обоснованность и четкость изложения ответа.

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором.

Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Защита лабораторной работы».

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Представленный доклад / Анализ и разбор конкретной ситуации».

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, на практических занятиях. При этом оценивается соответствие содержания темы работы, глубина и полнота раскрытия темы, логичность, связанность, доказательность.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Защита РГР». Оценивание проводится ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. По результатам проверки контрольной работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты контрольной работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита контрольной работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Экзамен».

Экзамен может проводиться как в форме устного или письменного ответа с последующем собеседованием на вопросы билета, так и в форме тестирования.

При проведении экзамена в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	А.В. Дарков. Н.Н. Шапошников	Строительная механика: учебник	СПб.: Лань, 2004	10
Л1.2	А.В. Дарков. Н.Н. Шапошников	Строительная механика: учебник [электронное ресурс]	СПб.: Лань, 2012	ЭИ

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
--	---------	----------	-------------------	--------

Л2.1	А.Е. Саргсян	Строительная механика. Механика инженерных конструкций: учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2004	1
------	--------------	---------------------------------------------------------------------------	------------------------	---

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л3.1	Е.Ф. Кулишева, Л.А. Шабанов	Методические указания к выполнению расчетно-графических работ по курсу «Строительная механика» (№3795)	Самара: СамГУПС, 2006	ЭИ

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Электронные образовательные ресурсы дисциплины «Строительная механика»	stgt.samgups.ru

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Строительная механика» в соответствии с учебным планом специальности 23.05.03 изучается в течение одного семестра на втором курсе (очное обучение).

Программой предусмотрены теоретические занятия (лекции), практические занятия, лабораторные работы.

Теоретические занятия проводятся в составе потока, а практические занятия, лабораторные работы – в составе группы (полугруппы).

При проведении занятий используются печатные (учебники, пособия, справочники и методические разработки), демонстрационные (плакаты, лабораторное оборудование, приборы) и мультимедийные (слайд-фильмы, презентационные материалы на электронных носителях) средства обучения.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы. Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется: - вести конспектирование учебного материала; - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; - задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В рабочих конспектах желательнее оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Практические занятия включают самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала и выработки навыков проведения экспериментальных научных исследований различных теплотехнических явлений и оценки погрешностей измерений, а также навыков работы с современной научно-исследовательской аппаратурой.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у обучающихся научного мышления и инициативы.

Допуском к итоговому контролю в виде зачета является выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных п.4; решение индивидуальных заданий.

Подготовка к зачету предполагает:

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Используются электронные библиотечные системы, список которых указан на сайте СамГУПС в разделе «Библиотека»

8.1 Перечень программного обеспечения

8.1.1	Open Office;
-------	--------------

8.2 Перечень информационных справочных систем

8.2.1	Сайт СамГУПС (www.samgups.ru)
8.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: http://elibrary.ru
8.2.3	«Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: http://e.lanbook.com/
8.2.4	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: http://window.edu.ru

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитории для проведения практических и лабораторных занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью. Неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС) и к информационно телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.

Лекционные, практические и лабораторные работы проводятся в соответствии с расписанием занятий.