

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Строительная механика и металлические конструкции

Код модуля
1149704(0)

Модуль
Конструкция и проектирование подъемно-
транспортных, строительных и дорожных машин

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Великанов Владимир Семенович	д.т.н., доцент	профессор	ПТМиР

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

- **Великанов Владимир Семенович, профессор, ПТМиР**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Строительная механика и металлические конструкции**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	3

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Строительная механика и металлические конструкции**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-2 -Способность подготавливать проектную и конструкторскую документацию, выполнять расчеты, разрабатывать функциональные модели и проектировать конструкции подъемно-транспортных машин и их компонентов, средств автоматизации и механизации технологических процессов	З-1 - Описать структуру проектной и конструкторской документации, требования и правила ее выполнения З-2 - Сделать обзор методов и средств проведения конструкторских, динамических, геометрических, прочностных расчетов З-3 - Описать подходы к разработке функциональных моделей подъемно-транспортных машин и их компонентов, средств автоматизации и механизации технологических процессов З-4 - Описать этапы проектирования конструкции подъемно-транспортных машин и их компонентов, средств	Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа №1 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>автоматизации и механизации технологических процессов</p> <p>3-5 - Характеризовать устройство и принцип работы подъемно-транспортных машин и их компонентов, средств автоматизации и механизации технологических процессов</p> <p>П-1 - Разрабатывать проектную и конструкторскую документацию для подъемно-транспортных машин и их компонентов, средств автоматизации и механизации технологических процессов с учетом принятых правил и требований</p> <p>П-2 - Выполнять компоновку и построение сборочных чертежей механизмов подъемно-транспортных машин, используя функциональные модели и результаты предварительных и проверочных расчетов</p> <p>У-1 - Выбирать методы и средства проведения расчетов и разработки моделей подъемно-транспортных машин и их компонентов, средств автоматизации и механизации технологических процессов</p> <p>У-2 - Определять нагрузки, действующие на конструкции подъемно-транспортных машин и их компонентов</p> <p>У-3 - Выполнять предварительные и проверочные расчеты в соответствии с методическими указаниями, с использованием справочных материалов и с учетом условий эксплуатации</p> <p>У-4 - Производить выбор элементов подъемно-транспортных машин на основе предварительных и проверочных расчетов</p> <p>У-5 - Разрабатывать функциональные модели подъемно-транспортных машин, средств автоматизации</p>	
--	---	--

	<p>и механизации технологических процессов</p> <p>У-6 - Выполнять конструкторские, динамические, геометрические, прочностные расчеты и графические построения на основе методических указаний по проектированию конструкций подъемно-транспортных машин и их компонентов, средств автоматизации и механизации технологических процессов</p>	
<p>ПК-3 -Способность проводить исследования по созданию перспективных и модернизации существующих подъемно-транспортных машин и их компонентов, средств автоматизации и механизации на основе анализа конструкций, технических характеристик, технологических операций с применением измерительных и контрольно-диагностических средств, методов обработки информации и оценки состояния оборудования и затрат времени</p>	<p>З-1 - Сделать обзор методов исследования и поиска перспективных конструкций подъемно-транспортных машин и их компонентов, средств автоматизации и механизации</p> <p>З-2 - Описать подходы к технико-экономическому обоснованию модернизации конструкций подъемно-транспортных машин и их компонентов, средств автоматизации и механизации</p> <p>З-4 - Сделать обзор методов поиска информации и оценки технического состояния подъемно-транспортных машин и их компонентов, средств автоматизации и механизации</p> <p>П-1 - Разрабатывать предложения по созданию перспективных и модернизации существующих подъемно-транспортных машин и их компонентов, средств автоматизации и механизации на основании интерпретации результатов проведенных исследований</p> <p>П-2 - Производить технико-экономическое обоснование выбора вариантов конструкций подъемно-транспортных машин и их компонентов, внедрения средств автоматизации и механизации</p>	<p>Домашняя работа № 2</p> <p>Домашняя работа № 3</p> <p>Домашняя работа №1</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	<p>У-1 - Выполнять информационный поиск научных материалов по созданию перспективных подъемно-транспортных машин и их компонентов с изучением передового опыта в области автоматизации и механизации технологических процессов</p> <p>У-2 - Анализировать конструкции, технические характеристики, технологические операции подъемно-транспортных машин и их компонентов с целью повышения их технико-экономических показателей</p> <p>У-4 - Выделять перспективные направления создания и модернизации подъемно-транспортных машин и их компонентов, средств автоматизации и механизации</p>	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	5,6	20
<i>домашняя работа</i>	5,12	20
<i>домашняя работа</i>	5,15	20
<i>Активность на лекциях</i>	5,16	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.30		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная оценка в баллах

	учебная неделя	
<i>Выполнение практических работ 1-3</i>	5,10	30
<i>Выполнение практических работ 4-6</i>	5,13	35
<i>Выполнение практических работ 7-9</i>	5,16	35
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.20		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ 1</i>	5,10	35
<i>Выполнение лабораторных работ 2</i>	5,13	35
<i>Выполнение лабораторных работ 3</i>	5,16	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-

оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)

3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет плоских рам
2. Расчет однопролетных балок
3. Расчет оси барабана
4. Степень свободы системы

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Определение геометрических характеристик сечений исследуемых балок
2. Статические и квазистатические исследования балок открытого сечения
3. Определение динамических характеристик балочных конструкций открытого сечения
4. Определение характеристик напряжённо-деформированного состояния элементов балок открытого сечения методами тензометрии

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Домашняя работа №1

Примерный перечень тем

1. Расчет плоских рам

Примерные задания

Формулировка задачи

Для одной из рам, изображенных на рис. 1.2.1 – 1.2.25, требуется:

- выполнить кинематический анализ;
- определить реакции в связях, включая силы взаимодействия в шарнирах;
- построить эпюры внутренних силовых факторов.

Исходные данные для расчета принять из табл.1.2

Таблица 1.2

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7
l , м	3	3	2	3	4	4	2
h , м	2	3	3	4	3	4	4
F , кН	3		5	5	4	5	6
M , кНм	5	4	6	4	6	5	8

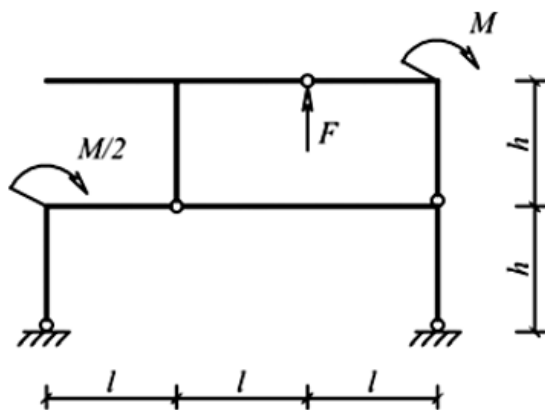


Рис.1.2.1

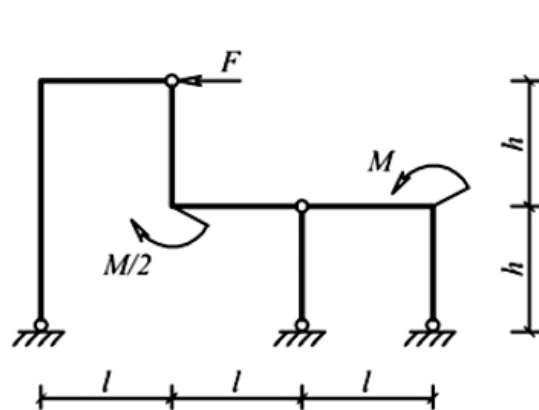


Рис.1.2.2

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Расчет однопролетных балок

Примерные задания

Для одной из многопролетных балок, изображенных на рис.1.1.1 –

1.1.25 требуется:

- построить эпюры внутренних силовых факторов и линии влияния внутренних усилий в сечении k ;
- определить усилия в сечении k по линиям влияния от заданной нагрузки и сравнить их с усилиями на эпюрах;
- найти максимальное и минимальное значение изгибающего момента в сечении k от подвижной системы связанных грузов, показанной на рис.1.1.25.

Исходные данные для расчета принять из табл. 1.1

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7
a , м	2	3	4	2	2	4	3
b , м	3	4	2	4	3	2	3
c , м	4	3	2	2	4	3	2
d , м	2	4	3	2	3	2	4
M , кНм	6	5	4	6	8	10	7
F , кН	4	5	3	6	8	10	7
q , кН/м	2	1	3	4	2	1	3

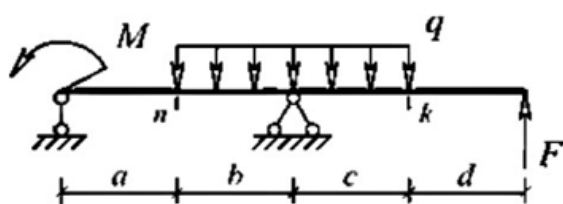


Рис. 1.1.1

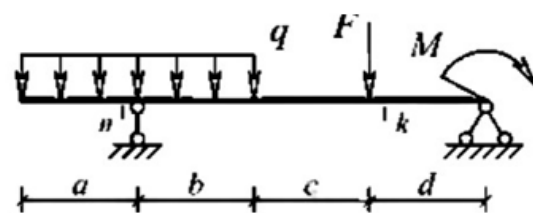


Рис. 1.1.2

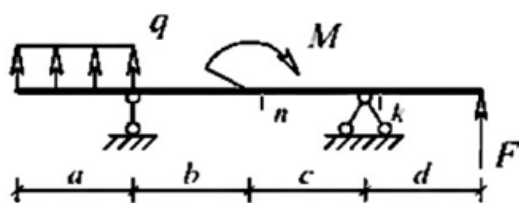


Рис. 1.1.3

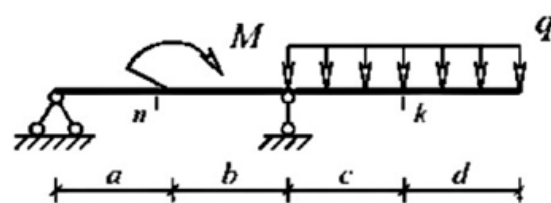


Рис. 1.1.4

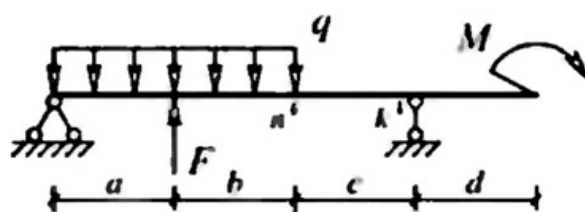


Рис. 1.1.5

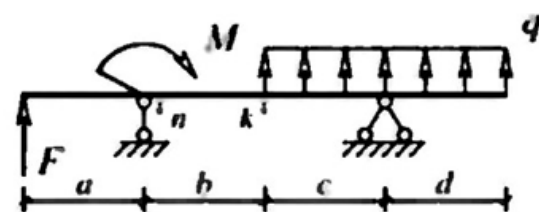


Рис. 1.1.6

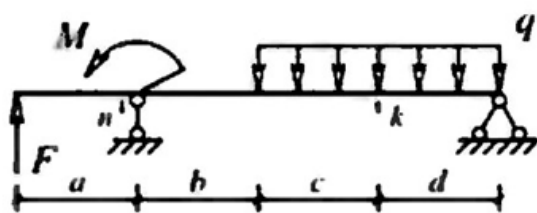


Рис. 1.1.7

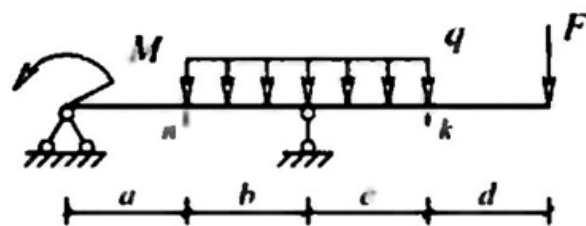


Рис. 1.1.8

5.2.3. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Расчет металлоконструкций

Примерные задания

Исходные данные

Для примера расчета возьмем мост крана грузоподъемностью 32 т с коробчатыми сплошностенчатыми балками, с рельсом, расположенным по оси верхнего пояса (рис. 1).

Кран эксплуатируется при температуре выше минус 20 °С, пролет крана - 22,5 м, скорость передвижения крана - 1,20 м/с, высота подъема груза - 28 м, скорость подъема - 0,17 м/с, группа классификации (режима) работы крана - А4.

Обоснование общей схемы металлоконструкции

Металлоконструкции кранов - это мосты и рамы тележек. Мост грузоподъемного крана общего назначения состоит из пролетных и концевых балок коробчатого сечения.

Основными элементами мостового крана являются главная и концевая балки. Главная балка мостового крана воспринимает основную нагрузку. На ней размещены рельсы, по которым передвигается грузовая тележка. Так как на тележку действует основная нагрузка от веса груза, то главная балка является основным нагруженным элементом металлоконструкции мостового крана, на ней размещены также площадка для осмотра и кабина машиниста.

На концевой балке крепятся буксы и ходовые колеса. Они выполняют функцию опоры главных балок.

Схема металлоконструкции двухбалочного мостового крана общего назначения показана на рис.9.1.

В дополнение к этим исходным данным берем из курсового проекта по дисциплине «Грузоподъемные машины» значения веса тележки, ее колеи и базы, если, конечно, они совпадают с грузоподъемностью, или эти параметры задаются преподавателем. В нашем случае принимаем колею тележки $\square T = 3,4$ м, базу $\square T = 3,2$ м. Вес тележки определим по соотношению $\square T = (0,25 \dots 0,35) \square \Gamma$ т. е.

Если данные параметры не заданы, то их можно определить предварительно по зависимостям.

Под выбором основных конструктивных параметров понимается определение основных ориентировочных размеров металлоконструкции, которые назначаются по рекомендации из опыта предварительного проектирования.

Определяем базу крана

$$\square K = (17 \div 15) \square K, \text{ м,}$$

где $\square K$ - пролет крана, м.

Колея тележки

$$\square T = \square K - (1,6 \div 2,5), \text{ м}$$

База тележки принимаем из соотношения

$$\square T = (1,0 \div 1,2) \cdot \square T, \text{ м.}$$

Вес тележки определим по соотношению

$$\square T = (0,25 \dots 0,35) \square \Gamma$$

т. е. $\square T = 0,287 \cdot 32 \cdot 9,81 = 90 \text{ кН}$.

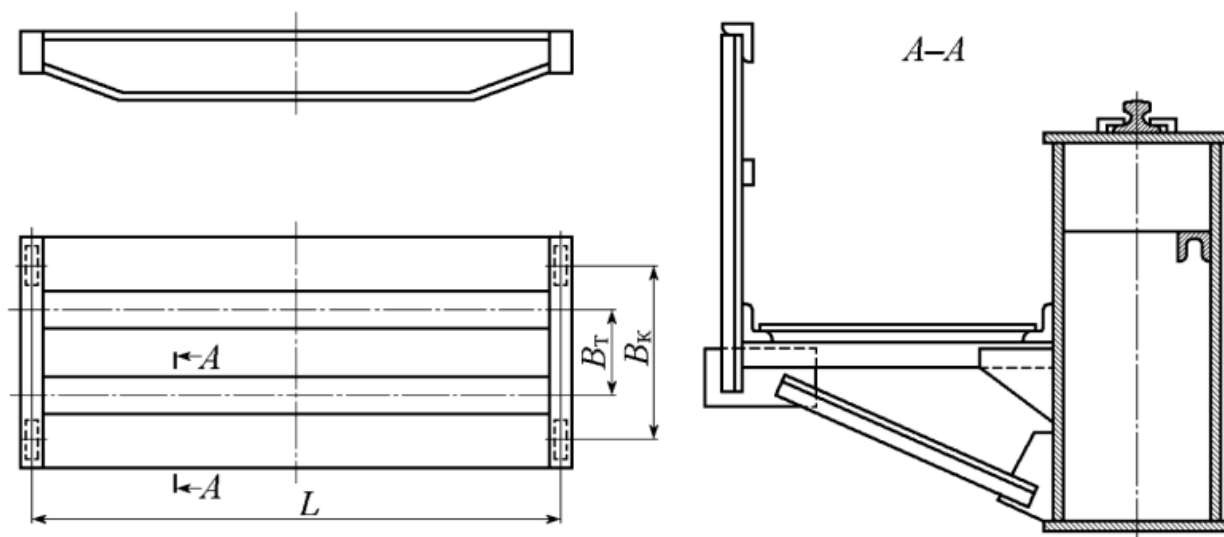


Рис. 9.1. Metalloконструкция кранового моста

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Кинематический анализ сооружений, его цели. Число степеней свободы плоской стержневой системы.
2. Анализ геометрической структуры. Основные принципы образования геометрически неизменяемых систем.
3. Мгновенно изменяемые системы. Кинематический и статический признаки мгновенной изменяемости.
4. Понятие о линиях влияния. Два способа построения линий влияния.
5. Загружение линий влияния.
6. Линии влияния реакций и внутренних усилий в консольной и однопролетной балках.
7. Аналитический расчет трехшарнирных рам и рам с затяжкой.
8. Трехшарнирные арки. Определение внутренних усилий.
9. Плоские фермы. Методы определения внутренних усилий. Построение линий влияния в балочных фермах.
10. Обобщенный закон Гука для линейно упругих систем. Работа внешних и внутренних сил. Теорема Клапейрона.
11. Потенциальная энергия упругой деформации.
12. Теоремы о взаимности работ, перемещений, реакций. Теорема Кастильяно.
13. Расчет статически неопределимых систем с помощью метода сил. Основная система, канонические уравнения.
14. Расчет неразрезных балок. Уравнения трех моментов.
15. . Задача Эйлера. Влияние способов закрепления концов стержня на величину критической силы. Проверка местной устойчивости стержней.
16. Расчетные нагрузки на металлоконструкции

17. Принципы расчета конструкций по методам допускаемых напряжений
18. Характеристика основных профилей сортамента. Горячекатаный прокат и холодногнутые профили
19. Проектирование балок Конструкции крановых балок. Балки из прокатных профилей. Составные двутавровые и коробчатые балки.
20. Расчет и проектирование стержней ферм
LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-2	З-5 У-2	Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа №1 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен