

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«КОЛЛЕДЖ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА»

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
(экзамен)

**ПМ.01 Деятельность в области инженерно-технического  
проектирования для градостроительной деятельности**

**МДК.01.02 Проектирование инженерных сооружений**  
Специальность: 08.02.02 Строительство и эксплуатация  
инженерных сооружений

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Контрольно-оценочные средства (далее - КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу МДК 01.02 Проектирование инженерных сооружений и включают контрольные материалы для проведения аттестации в форме экзамена. Аттестация обучающихся проводится с целью определения соответствия результатов освоения обучающимися программы МДК 01.02 Проектирование инженерных сооружений соответствующим требованиям ФГОС СПО по специальности 08.02.02 Строительство и эксплуатация инженерных сооружений.

Экзамен определяет уровень освоения обучающимися учебного материала, предусмотренного учебным планом, и охватывает основные разделы и темы по МДК, установленные ФГОС СПО.

### **1.1. Цели проведения экзамена по МДК 01.02 Проектирование инженерных сооружений:**

1.1.1. Проверка уровня сформированности общих и профессиональных компетенций согласно ФГОС СПО по специальности 08.02.02 Проектирование инженерных сооружений.

Обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 1.1. Участвовать в подготовке и проведении инженерных изысканий;  
ПК 1.2. Участвовать в разработке конструктивных и объемно-планировочных решений инженерного сооружения;

ПК 1.3. Составлять проектно-сметную документацию на строительство инженерных сооружений;

ПК 1.4. Использовать системы автоматизированного проектирования инженерных сооружений.

1.1.2. В результате изучения профессионального модуля, обучающийся должен:

**знать:**

цель, методику, задачи, принципы и требования к составу работ по проектированию инженерных сооружений;

влияние геологических и гидрогеологических процессов на условия строительства и эксплуатацию инженерных сооружений;

основные конструкции фундаментов, методы расчета фундаментов и способы их сооружения;

классификацию инженерных сооружений по различным признакам;

основные конструктивные элементы и габариты инженерных сооружений;

технические нормы проектирования и требования к инженерным сооружениям, основы их конструирования;

методы расчета инженерных сооружений и основные расчетные требования к сооружениям, конструкциям, материалам;

нагрузки и воздействия на инженерные сооружения в зависимости от их назначения;

принципы выполнения и оформления строительной документации, требования стандартов Единой системы конструкторской документации и Системы проектной документации для строительства к оформлению и составлению строительных чертежей с использованием систем автоматизированного проектирования;

требования правил и инструкций по эксплуатации инженерных сооружений, обеспечивающих их безопасную работу;

требования и правила приемки в эксплуатацию законченных объектов;

состав производственно-технической документации при эксплуатации инженерных сооружений;

особенности эксплуатации сооружений в зависимости от их классификации;

виды инструментальных наблюдений в процессе эксплуатации и особенности скрытых дефектов;

организацию службы эксплуатации, назначение и состав работ по содержанию, надзору, осмотру инженерных сооружений.

**уметь:**

обрабатывать данные полевых и лабораторных исследований;

определять расчетные гидрологические и метеорологические характеристики;

составлять продольные, поперечные профили водотоков;

конструировать, составлять схемы несложных инженерных сооружений и выполнять несложные технические расчеты конструкций и элементов;

составлять спецификации, таблицы, ведомости на сооружение, его конструкции и элементы, технологические процессы;

производить технически и экономически обоснованный выбор строительных материалов и изделий для конкретных условий использования;

использовать обобщенные данные по этапам (стадиям) проектирования;

использовать свойства геометрических фигур в практической деятельности; пользоваться научно-технической информацией, справочной и специальной литературой, отраслевыми документами, использовать типовые проекты (решения);

определять и оценивать воздействия объекта на окружающую среду и человека, а также среды на инженерное сооружение;

читать и выполнять графические и текстовые документы на всех стадиях проектирования инженерных сооружений посредством систем автоматизированного проектирования;

создавать трехмерные модели на основе чертежа;

контролировать и соблюдать правила технической безопасности, противопожарной защиты при выполнении работ по эксплуатации;

оформлять производственно-техническую документацию на эксплуатируемое сооружение;

соблюдать правила содержания и ухода за инженерными сооружениями.

**иметь практический опыт в:**

разработке конструктивных и объемно-планировочных решений инженерного сооружения;

использовании системы автоматизированного проектирования инженерных сооружений;

обеспечении безопасности инженерных сооружений;

планировании работы по эксплуатации инженерных сооружений.

1.1.3. Экзаменационные материалы составлены на основе рабочей программы ПМ.01 и охватывают ее наиболее актуальные разделы и темы.

Экзаменационные материалы целостно отражают объем проверяемых теоретических знаний и практических умений.

Перечень вопросов и практических задач по разделам, темам, выносимым на экзамен, разработан преподавателем, обсужден на цикловой комиссии и утвержден руководителем УВП за месяц до начала сессии.

Количество вопросов и практических задач в перечне превышает количество вопросов и практических задач, необходимых экзаменационных билетов.

Экзаменационные билеты для составления подписаны преподавателем и председателем цикловой комиссии, утверждены руководителем УВП.

Содержание экзаменационных билетов до обучающихся не доводится. Формулировки вопросов в экзаменационных билетах четкие, краткие, понятные, исключают двойное толкование.

По МДК 01.02 Проектирование инженерных сооружений разработаны 25 билетов. Число экзаменационных билетов больше числа обучающихся в

группе. Контрольный экземпляр экзаменационных материалов по дисциплине МДК 01.02 Проектирование инженерных сооружений хранится в Методическом кабинете колледжа. Экзаменационные билеты выдаются преподавателю накануне проведения экзамена и сдаются в методический кабинет после проведения экзамена.

1.2. Экзамен проводится в специально подготовленном помещении.

1.3. В критерии оценки уровня подготовки обучающегося входят:  
уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой по дисциплине;

умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

Уровень подготовки обучающегося оценивается в баллах:

5 (отлично);

4 (хорошо);

3 (удовлетворительно);

2 (неудовлетворительно).

Оценка, полученная на экзамене, заносится преподавателем в зачетную книжку обучающегося (кроме неудовлетворительной) и экзаменационную ведомость (в том числе неудовлетворительная).

Экзаменационная оценка по дисциплине за данный семестр является определяющей независимо от полученных в семестре оценок текущего контроля.

1.4. По завершении экзаменов допускается передача экзамена, по которому обучающийся получил неудовлетворительную оценку.

Разрешение на передачу выдается учебной частью.

При повторном получении неудовлетворительной оценки разрешается передача экзамена, который принимает комиссия по приказу директора колледжа.

В случае болезни преподавателя, ведущего занятия в экзаменуемой группе, разрешается передача экзамена с разрешения учебной части преподавателю, который его заменяет.

Повторная сдача экзамена с целью повышения оценки разрешается на старших курсах и не более чем по двум предметам.

## **II. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

### **МДК 01.02 Проектирование инженерных сооружений**

1. Виды транспортных сооружений на автомобильных и городских дорогах.
2. Элементы мостового перехода, мостов и труб.
3. Классификация мостовых сооружений и труб на автомобильных и городских дорогах.
4. Требования к мостовым сооружениям на автомобильных и городских дорогах.
5. Последовательность проектирования мостовых сооружений и труб.

6. Назначение ширины мостовых сооружений.
7. Разбивка моста на пролеты.
8. Нагрузки и воздействия, устанавливаемые при проектировании мостовых сооружений и труб.
9. Общие сведения о методах расчета мостовых сооружений и труб.
10. Краткие сведения о развитии деревянных мостов.
11. Материалы для деревянных мостов.
12. Основные системы деревянных мостов и области их применения.
13. Компонировка и основные типы конструктивных решений деревянных мостов малых и средних пролетов.
14. Конструкция проезжей части деревянных мостов.
15. Конструкции пролетных строений из простых и составных прогонов.
16. Конструкции пролетных строений с клееными, клефанерными балками и трубами.
17. Конструкции пролетных строений с деревометаллическими и дощато-гвоздевыми фермами.
18. Виды конструкций опор деревянных мостов.
19. Конструкция ледорезов.
20. Сопряжение деревянного моста с насыпями подходов.
21. Краткие сведения о развитии железобетонных мостов.
22. Материалы и изделия для железобетонных мостов.
23. Основные системы железобетонных мостов и области их применения.
24. Конструкция проезжей части железобетонных мостов.
25. Виды балочных мостов и области их применения.
26. Конструкции плитных и ребристых разрезных пролетных строений с ненапрягаемой арматурой.
27. Конструкции разрезных и температурно-неразрезных пролетных строений с напрягаемой арматурой.
28. Конструкции неразрезных и консольных пролетных строений.
29. Опорные части железобетонных балочных мостов.
30. Виды рамных мостов, особенности их конструкции и область применения.
31. Виды арочных мостов, особенности их конструкции и область применения.
32. Виды вантовых мостов, особенности их конструкции и область применения.
33. Краткие сведения о развитии металлических мостов.
34. Материалы металлических мостов.
35. Способы соединения элементов пролетных строений.
36. Основные системы металлических мостов.
37. Виды металлических пролетных строений со сплошными главными балками, области применения.
38. Конструкция проезжей части металлических мостов.
39. Компонировка и конструкции пролетных строений с ортотропной металлической плитой проезжей части.
40. Конструкции сталежелезобетонных пролетных строений.

41. Компоновка пролетных строений с решетчатыми фермами.
42. Конструкция элементов ферм. Конструкция узлов ферм.
43. Связи в балочных пролетных строениях.
44. Конструкции опорных частей.
45. Основные системы мостов рамных, арочных и комбинированных систем.
46. Конструкции мостов рамных, арочных и комбинированных систем.
47. Основные системы вантовых и висячих мостов и области их применения.
48. Особенности конструкции висячих и вантовых мостов.
49. Виды опор и фундаментов.
50. Конструкции свайных, стоечных и столбчатых опор.
51. Конструкции сборных и сборно-монолитных опор.
52. Конструкции монолитных опор.
53. Оголовки и фундаменты водопропускных труб.
54. Конструкции каменных, бетонных и железобетонных труб.
55. Конструкции металлических и полимерных труб.
56. Основы расчета труб.
57. Классификация и область применения тоннелей.
58. Проектирование автодорожных тоннелей в плане, профиле и поперечном сечении.
59. Объемно-планировочные решения городских автотранспортных и пешеходных тоннелей.
60. Инженерные изыскания в тоннелестроении.
61. Обделки сводчатого очертания.
62. Обделки кругового очертания.
63. Обделки прямоугольного очертания.
64. Вентиляция тоннелей.
65. Искусственное освещение и водоотвод тоннелей.
66. Устройства, обеспечивающие безопасность в тоннелях.
67. Горный способ строительства тоннелей.
68. Щитовой способ строительства тоннелей.
69. Открытые способы строительства тоннелей.
70. Специальные способы строительства тоннелей.

### **Практические задания**

1. Определить величину и количество пролетов моста, если предельная длина бревна 7 м, отверстие моста – 42 м, возвышение верха проезжей части над уровнем воды – 5,5 м, ширина опоры моста – 0,36 м.

2. Определить величину и количество пролетов моста, если предельная длина бревна 8 м, отверстие моста – 64 м, возвышение верха проезжей части над уровнем воды – 5,0 м, ширина опоры моста – 0,30 м.

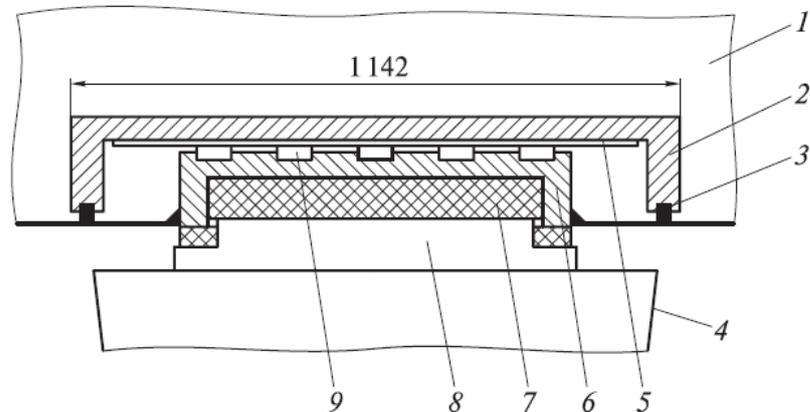
3. Определить величину и количество пролетов моста, если предельная

длина бревна 6 м, отверстие моста – 51 м, возвышение верха проезжей части над уровнем воды – 5,2 м, ширина опоры моста – 0,34 м.

4. Определить полную ширину моста, расстояние между прогонами, начертить поперечное сечение моста, если габарит моста Г-8, ширина тротуаров – 0,75 м, количество прогонов – 10 шт.

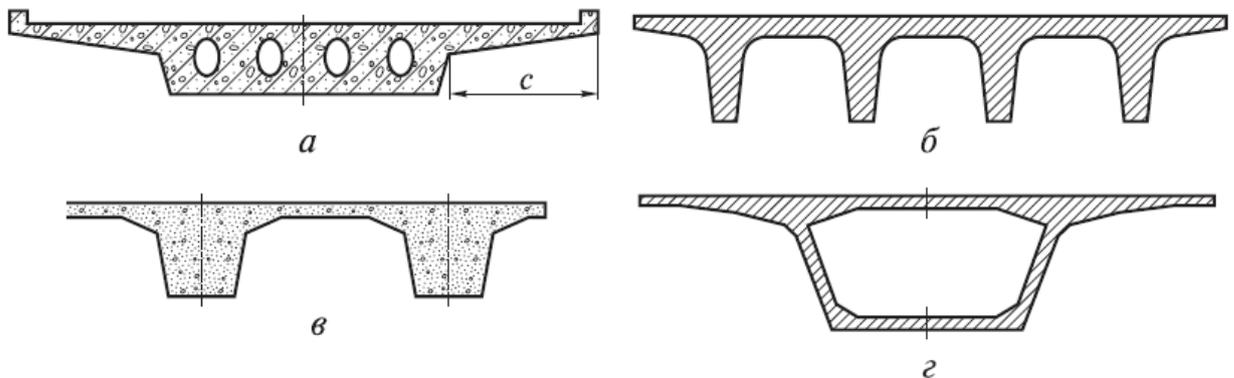
5. Определить полную ширину моста, расстояние между прогонами, начертить поперечное сечение моста, если габарит моста Г-10, ширина тротуаров – 1,0 м, количество прогонов – 16 шт.

6. Дать названия элементам комбинированной опорной части.



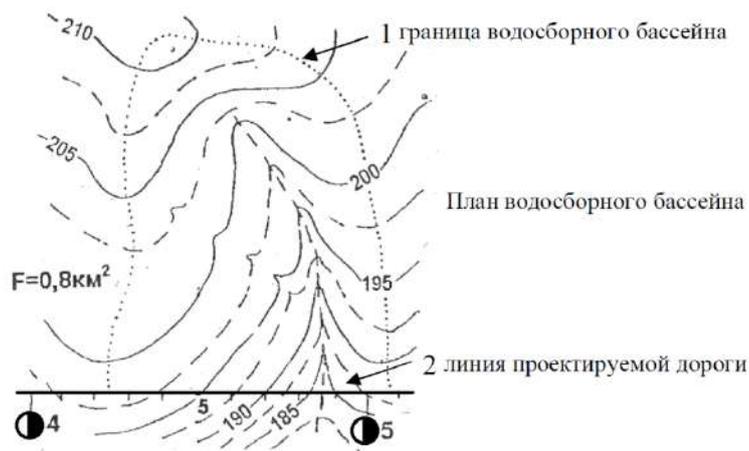
7. Определить количество прогонов и расстояние между ними, если расстояние между осями разбросанных прогонов  $L_{пр} = 0,6-0,9$  м, ширина тротуарной консоли - 1,25 м, габарит моста – 8 м, ширина тротуара – 0,75 м.

8. Указать типы поперечных сечений балочных железобетонных пролетных строений.



9. Определить количество прогонов и расстояние между ними, если расстояние между осями разбросанных прогонов  $L_{пр} = 0,6-0,9$  м, ширина тротуарной консоли - 1,0 м, габарит моста – 9 м, ширина тротуара – 1,0 м.

10. Определить длину и средний уклон главного лога по плану водосборного бассейна.



11. Рассчитать коэффициент редукиции ( $\varphi$ ) и расход ливневого стока  $Q_{л}$ ,  $m^3/c$ , если:

- интенсивность ливня часовой продолжительности ( $a_{час}$ ) – 0,89;
- площадь водосбора ( $F$ ) – 1,64  $км^2$ ;
- коэффициент потерь стока ( $\alpha$ ) – 0,25;
- коэффициент перехода от интенсивности ливня часовой продолжительности к интенсивности ливня расчетной продолжительности ( $k_t$ ) – 1,39.

12. Определить коэффициент, учитывающий снижение максимального расхода в залесенных бассейнах ( $\delta_2$ ) и максимальный расход талых вод бассейна ( $Q_{max}$ ), если:

- коэффициент дружности половодья ( $k_0$ ) – 0,02;
- коэффициент, зависящий от рельефа и климатических условий ( $n$ ) – 0,25;
- площадь водосбора ( $F$ ) – 1,64  $км^2$ ;
- коэффициент, учитывающий снижение максимальных расходов в залесенных бассейнах ( $\delta_1$ ) – 1;
- расчетный слой суммарного стока ( $h_p$ ) – 104 мм.

13. Определить высоту насыпи земляного полотна ( $H_{нас(мин)}$ ) над трубой и длину трубы ( $L$ ), если:

- высота трубы в свету ( $h_{тр}$ ) – 1,5 м;
- толщина стенки трубы ( $\delta$ ) – 0,14 м;
- минимальная толщина засыпки над звеньями трубы ( $\Delta$ ) – 0,5 м;
- толщина дорожной одежды ( $h_{до}$ ) – 0,8 м;
- ширина земляного полотна ( $B_{зп}$ ) – 12 м;
- высота ЗП по продольному профилю ( $H_{зп}$ ) – 3,25 м;
- заложение откоса ( $i$ ) – 1,5;
- угол пересечения оси дороги с осью трубы -  $90^0$

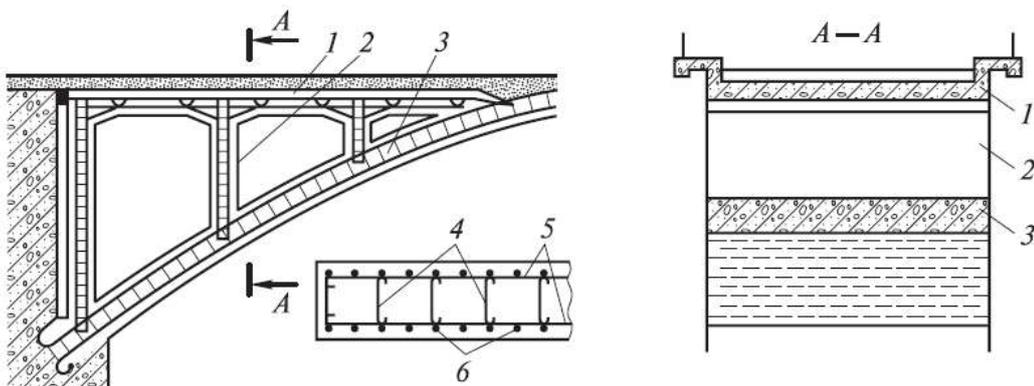
14. Определить высоту насыпи земляного полотна ( $H_{\text{нас(мин)}}$ ) над трубой и длину трубы ( $L$ ), если:

- высота трубы в свету ( $h_{\text{тр}}$ ) – 2,0 м;
- толщина стенки трубы ( $\delta$ ) – 0,15 м;
- минимальная толщина засыпки над звеньями трубы ( $\Delta$ ) – 0,5 м;
- толщина дорожной одежды ( $h_{\text{до}}$ ) – 0,9 м;
- ширина земляного полотна ( $B_{\text{зп}}$ ) – 12 м;
- высота ЗП по продольному профилю ( $H_{\text{зп}}$ ) – 3,5 м;
- заложение откоса ( $i$ ) – 1,5;
- угол пересечения оси дороги с осью трубы -  $90^\circ$

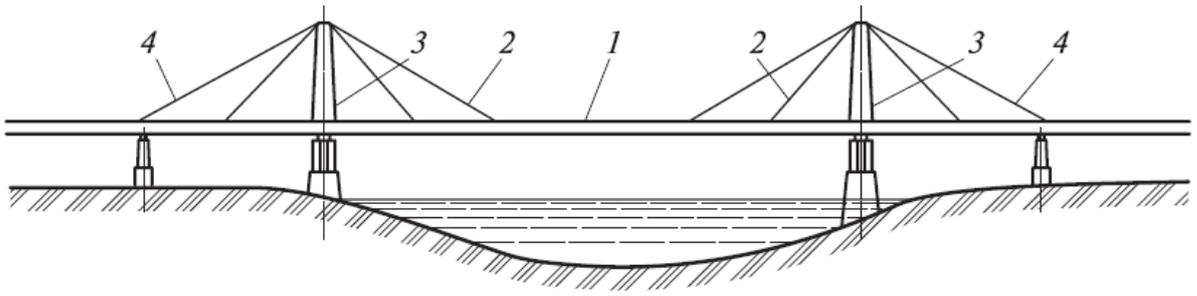
15. Определить коэффициент, учитывающий снижение максимального расхода в залесенных бассейнах ( $\delta_2$ ) и максимальный расход талых вод бассейна ( $Q_{\text{max}}$ ), если:

- коэффициент дружности половодья ( $k_0$ ) – 0,02;
- коэффициент, зависящий от рельефа и климатических условий ( $n$ ) – 0,25;
- площадь водосбора ( $F$ ) – 2,4 км<sup>2</sup>;
- коэффициент, учитывающий снижение максимальных расходов в залесенных бассейнах ( $\delta_1$ ) – 1;
- расчетный слой суммарного стока ( $h_p$ ) – 95 мм.

16. Дать названия (определения) элементам конструкции надсводных строений с прямоугольными сводами.

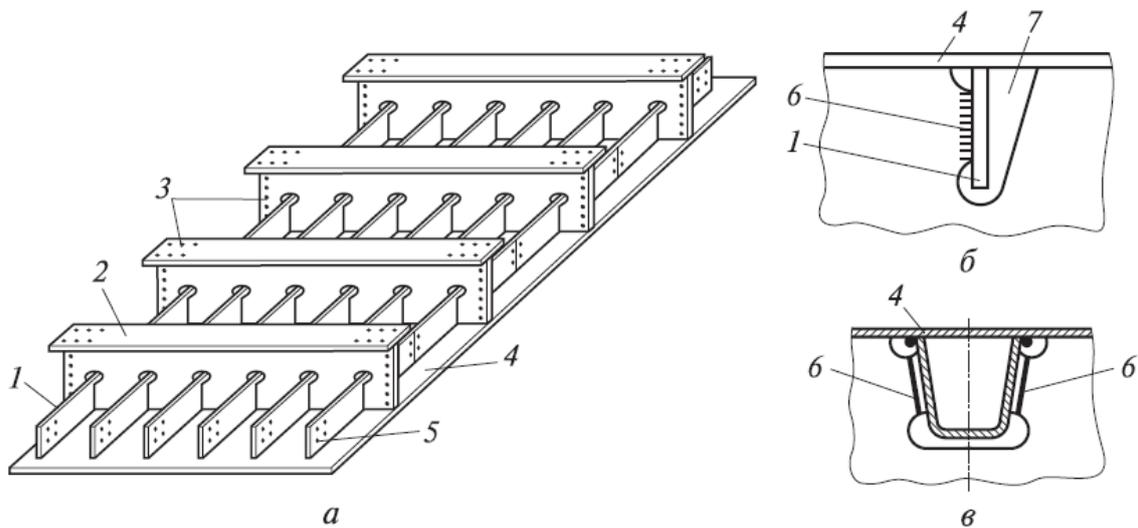


17. Дать названия (определения) элементам конструкции вантового моста.

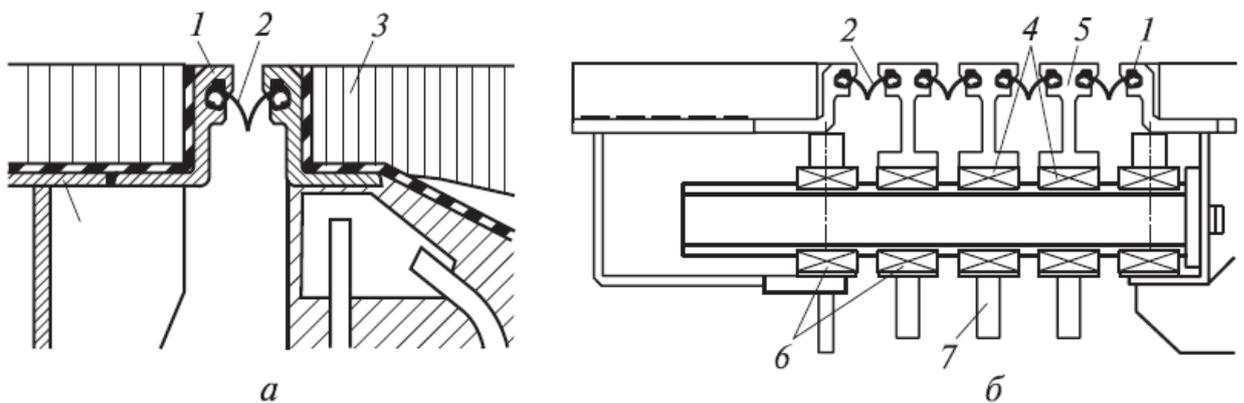


Элементы вантового моста

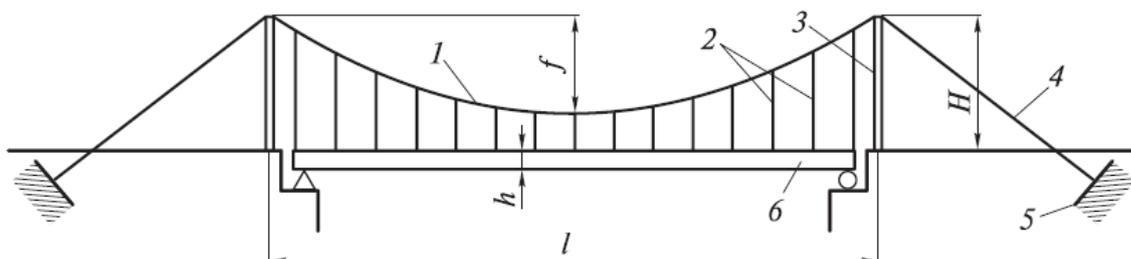
18. Дать название (определение) элементам блока ортотропной плиты и её узлам.



19. Дать название (определение) элементам конструкции деформационных швов металлического пролетного строения.



20. Дать названия (определения) элементам конструкции висячего моста.



### III. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ, УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

**Оценка «5» ставится, если обучающийся:**

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего программного материала, полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.

2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала, выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами, самостоятельно и аргументированно делать анализ, обобщения, выводы, устанавливать межпредметные связи (на основе ранее приобретённых знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации, последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал.

Умеет составлять ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии, делать собственные выводы, формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий.

Может при ответе не повторять дословно текст учебника;

излагать, материал литературным языком;

правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы преподавателя;

самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники;

применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ;

использовать для доказательства выводы из наблюдений и опытов.

3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне;

допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по

требованию преподавателя;

имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами, графиками, картами, сопутствующими ответу;

записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

#### **Оценка «4» ставится, если обучающийся:**

1. Показывает знания всего изученного программного материала.

Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий.

Допускает незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах, обобщениях из наблюдений.

Материал излагает в определённой логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочётов, которые может исправить самостоятельно при требовании или небольшой помощи преподавателя.

Подтверждает ответ конкретными примерами.

Правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

2. Умеет:

самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы; устанавливать внутрисубъектные связи.

Может:

применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации; соблюдать основные правила культуры устной речи; использовать при ответе научные термины.

3. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточником (правильно ориентируется, но работает медленно).

#### **Оценка «3» ставится, если обучающийся :**

1. Усваивает основное содержание учебного материала, но имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.

2. Излагает материал несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно.

Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений.

Слабо аргументирует выводы и обобщения, допускает ошибки при их формулировке.

Не использует в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, опытов или допускает ошибки при их изложении.

Даёт нечёткие определения понятий.

3. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, практических заданий, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов.

Отвечает неполно на вопросы преподавателя или

воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте, допуская одну-две грубые ошибки.

**Оценка «2» ставится, если обучающийся:**

1. Не усваивает и не раскрывает основное содержание материала.

Не знает или не понимает значительную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.

Не делает выводов и обобщений.

2. Имеет слабо сформированные и неполные знания, не умеет применять их при решении конкретных вопросов, задач, заданий по образцу.

3. При ответе на один вопрос допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.