

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.06.2026 17:36:24
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f10984fa699d1debd94f6c5f35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Рязанский институт (филиал)

федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования

«Московский политехнический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

сформированности компетенции ПК-1 «Разработка проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных»

Разработан в соответствии с ФГОС **08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»**

профиль подготовки (специализация) **Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений**
квалификация **специалист**

Вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-1.

«Разработка проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных».

Дисциплина «Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве с учетом международной нормативной базы проектирования»

Тестовые вопросы по дисциплине «Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве с учетом международной нормативной базы проектирования»

1. Согласно Градостроительному кодексу РФ, к большепролетным зданиям относятся сооружения с конструктивным шагом, превышающим:
 - а) 24 м
 - б) 36 м
 - в) 48 м
 - г) 75 м
2. Кто изобрел лифт, что стало технической предпосылкой создания небоскребов?
 - а) А. Белл
 - б) Т. Эдисон
 - в) Э. Отис
 - г) Н. Тесла
3. Какой документ является основным техническим регламентом о безопасности зданий и сооружений в РФ?
 - а) ФЗ № 384-ФЗ
 - б) ФЗ № 123-ФЗ
 - в) СП 20.13330
 - г) ГОСТ Р 27751
4. Для уникальных, большепролетных и высотных зданий обязательным является:
 - а) упрощенная экспертиза
 - б) научно-техническое сопровождение (НТС)
 - в) только авторский надзор
 - г) отсутствие необходимости в СТУ
5. Какая классификация высотных зданий по высоте была принята на симпозиуме CIB?
 - а) свыше 50 м
 - б) свыше 75 м
 - в) свыше 100 м
 - г) свыше 150 м
6. Какой СП является ключевым для определения нагрузок и воздействий?
 - а) СП 16.13330
 - б) СП 20.13330
 - в) СП 63.13330
 - г) СП 267.1325800

7. Какая технология является ядром цифровизации строительной отрасли?
- а) 3D-печать
 - б) BIM (информационное моделирование зданий)
 - в) роботизация
 - г) облачные вычисления
8. Что из перечисленного не относится к пространственным большепролетным конструкциям?
- а) оболочки
 - б) фермы (плоскостные)
 - в) купола
 - г) вантовые системы
9. Согласно СП 253.1325800, при теплоснабжении высотного здания необходимо обеспечивать:
- а) один ввод теплосети
 - б) два независимых ввода или резервный источник
 - в) только крышную котельную
 - г) электрообогрев
10. Какой класс бетона по прочности на сжатие рекомендуется для свай высотных зданий?
- а) не менее B15
 - б) не менее B25
 - в) не менее B35
 - г) не менее B50

Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Государственное регулирование и техническое нормирование в строительстве с учетом международной нормативной базы проектирования»

11. Какие здания называют большепролетными? Приведите примеры.
12. Перечислите основные вехи истории высотного строительства в США и России.
13. Каковы особенности ветровых нагрузок для высотных зданий?
14. Что такое СТУ (специальные технические условия) и для чего они разрабатываются?
15. Назовите основные своды правил (СП), регулирующие проектирование высотных зданий в РФ.
16. Какие требования предъявляются к фундаментам высотных зданий?
17. Что такое научно-техническое сопровождение (НТС) при проектировании уникальных объектов?
18. Какие виды большепролетных конструкций вы знаете?
19. В чем заключается принцип «интегрированного урбанизма» в европейском высотном строительстве?
20. Какие технологии цифровизации применяются в строительстве?
21. Что такое «аутригерные этажи» в высотных зданиях?
22. Каковы основные принципы противопожарной защиты высотных зданий?
23. Что такое BIM-моделирование 4D и 5D?
24. Какие системы инженерно-технического обеспечения обязательно проектируются для высотных зданий?
25. В чем сложность эвакуации людей из высотных зданий?
26. Что такое «зоны безопасности» в высотных зданиях?
27. Какие нагрузки относятся к особым согласно СП 20.13330?

28. Как классифицируются инженерные системы зданий?
29. Что такое цифровой двойник здания?
30. Каковы перспективы развития нормативной базы для высотного строительства в РФ?

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	б
2	в
3	а
4	б
5	в
6	б
7	б
8	б
9	б
10	в
11	Здания с пролетом более 36 м (стадионы, ТРЦ, ангары).
12	США: конец XIX в., Чикаго, Э. Отис; Россия: Сталинские высотки, Москва-Сити, Лахта-центр.
13	Преобладают над снеговыми, вызывают динамические колебания, требуют аэродинамических испытаний.
14	Индивидуальный документ для уникального объекта, утверждается госэкспертизой, имеет силу выше СП.
15	СП 20, 22, 267, 253, 16, 63 и др.
16	Плитные, свайные, плитно-свайные; высокий класс бетона, учет крена и осадки.
17	Сопровождение специализированными научными организациями на всех этапах.
18	Балки, фермы, арки, оболочки, купола, вантовые, мембранные, пневматические.
19	Комплексная застройка с жильем, офисами и инфраструктурой вне исторического центра.
20	BIM, IoT, AI, VR/AR, цифровые двойники, 3D-печать.
21	Жесткие этажи из высокопрочной стали для повышения горизонтальной жесткости.
22	Разделение на пожарные отсеки, незадымляемые лестницы, пожарные лифты, системы дымоудаления.
23	4D — 3D + время (календарный график), 5D — 4D + стоимость.
24	Отопление, вентиляция, водоснабжение, канализация, электроснабжение, сигнализация, связь.
25	Большое количество людей, ограниченное число путей эвакуации, отсутствие техсредств спасения с высоты.
26	Относительно безопасные зоны внутри здания до прибытия спасателей.
27	Сейсмические, взрывные, пожарные, от столкновений транспорта.
28	Наружные и внутренние; по видам: тепло-, водо-, газо-, электроснабжение, вентиляция, сигнализация.
29	Виртуальная копия существующего объекта, обменивающаяся данными через IoT-датчики.

30	Разработка новых СП (пожарная безопасность, эксплуатация, фундаменты, планировка территорий).
----	---

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – <i>оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)</i>	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 15 – 22 тестовых вопроса.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – <i>оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)</i>	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 23 - 26 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 93-100 баллов (оценка «отлично»)	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 27 - 30 тестовых вопроса.

Дисциплина «Конструкции из дерева и пластмасс»

Тестовые вопросы по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс»

Вопрос 1: Для каких объектов целесообразно применять клееные деревянные арки пролётами до 45 м?

- А. Малоэтажные жилые дома
- Б. Производственные здания с пролётами до 18 м
- В. Промышленные и складские здания с химически агрессивной средой (в т. ч. калийные предприятия) и аналогичные объекты других отраслей
- Г. Офисные высотные здания
- Д. Подземные паркинги

Вопрос 2: Какие конструкции рекомендуется применять для производственных зданий с пролётами до 18 м?

- А. Клееные деревянные рамы и металлодеревянные фермы
- Б. Клееные деревянные арки пролётом до 45 м
- В. Деревянные балки и брусчатые фермы
- Г. Железобетонные подвесные системы
- Д. Стальные вантовые покрытия

Вопрос 3: Для каких объектов особенно рекомендуются клееные деревянные арки и рамы с целью повышения архитектурной выразительности?

- А. Складские помещения с агрессивной средой
 - Б. Спортивные, выставочные и другие большепролётные здания
 - В. Малоэтажные жилые дома
 - Г. Подземные паркинги
 - Д. Высотные офисные здания
- Правильный ответ: Б

Вопрос 4: Какие конструктивные решения целесообразно применять в малоэтажных зданиях?

- А. Деревянные балки, дощатые и брусчатые фермы
- Б. Клееные деревянные арки пролётом 45 м
- В. Металлодеревянные фермы для пролётов до 18 м
- Г. Стальные пространственные фермы для пролётов 60+ м
- Д. Железобетонные оболочки большой толщины

Вопрос 5: Что из перечисленного относится к ограждающим конструкциям покрытий в области применения ДК?

- А. Плиты покрытия
- Б. Клееные деревянные арки
- В. Металлодеревянные фермы
- Г. Деревянные балки
- Д. Стальные колонны

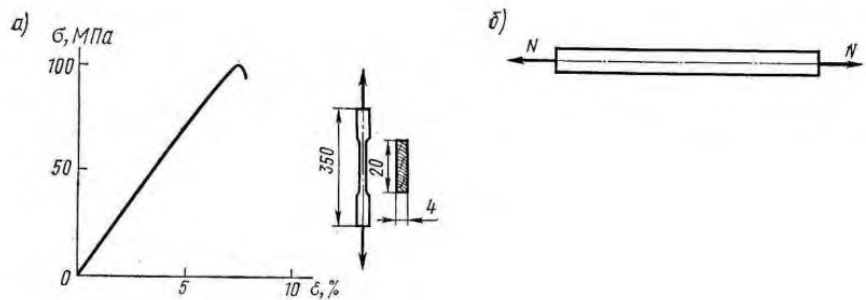
Вопросы с открытым вариантом ответа по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс»

6. Расчёт конструкций из дерева и пластмасс по предельным состояниям. Нормативные и расчётные сопротивления древесины, фанеры, пластмасс и стали. Какие нагрузки учитываются при расчёте конструкций из дерева и пластмасс.
7. Расчет деревянных элементов цельного сечения на центральное растяжение. Как учитываются ослабления сечений элементов?
8. Расчет деревянных элементов цельного сечения на центральное сжатие. Как учитываются ослабления сечений элементов?
9. Расчет деревянных элементов цельного сечения на поперечный и косой изгиб
10. Расчет деревянных элементов цельного сечения на внецентренное сжатие
11. Расчет деревянных элементов цельного сечения на внецентренное растяжение.
12. Работа древесины на смятие и скалывание. Что такое угол смятия и как он влияет на прочность и деформативность сминаемых элементов?
13. Классификация соединений: требования, предъявляемые к соединениям элементов конструкций из дерева и пластмасс. Принцип дробности.
14. Конструирование и расчет соединений на лобовой врубке.
15. Пневматические конструкции. Классификация. Область применения.

16. Область применения деревянных и пластмассовых конструкций, перспективы развития.
17. Какие уникальные деревянные конструкции были возведены в нашей стране. Назовите имена ученых, архитекторов, изобретателей, работавших с деревянными конструкциями.
18. Основные свойства древесины как конструкционного материала: достоинства и недостатки.
19. Сортамент и породы лесоматериала, применяемого в строительных конструкциях.
20. Строение, пороки древесины.

Ключи к вопросам и баллы за правильный ответ

Вопрос	Ответ
1.	В
2.	А
3.	Б
4.	А
5.	А
6.	по первому предельному состоянию производится по расчётным значениям нагрузок, а по второму состоянию – по нормативным. Одной из характеристик материалов, по которой оценивается способность сопротивляться нагрузкам, является нормативное сопротивление R_n - минимальный вероятностный предел прочности древесины, получаемым при статической обработке результатов испытаний стандартных образцов на кратковременную нагрузку. Нормативное сопротивление, R – это максимальное напряжение, которое может выдержать материал, не разрушаясь, при учете всех неблагоприятных факторов в условиях эксплуатации, с учетом коэффициента запаса. Расчетное сопротивление получают делением нормативного сопротивления, R_n, на коэффициент по материалу: $R = \frac{R_n}{k}$ Коэффициент безопасности по материалу определяют по формуле: $k = \frac{1}{k_{дл} \cdot k_{одн}}$ Расчетные сопротивления для пород древесины устанавливают путем умножения величин, приведенных в таблице 3, на переходные коэффициенты, m_n, указанные в таблице 5; Расчетные сопротивления, приведенные в таблицах 3, 4 и 6, в соответствующих случаях следует умножать на коэффициенты условий работы.
7.	При растяжении работают нижние пояса и отдельные раскосы ферм, затяжки арок. Растягиваются элементы вдоль оси элемента и во всех точках его поперечного сечения возникают растягивающие напряжения, σ, которые считаются одинаковыми по величине. Древесина на растяжение работает упруго, разрушение происходит хрупко. Стандартные образцы при испытаниях на растяжение имеют форму брусков.



а – график деформаций и стандартный образец; б – расчётная схема;

Рисунок 1 – Растянутый элемент

ность деформаций от напряжений близка к линейной, а прочность достигает 100 МПа (прочность реальной древесины при растяжении значительно ниже. Проверочный расчет производится по формуле:

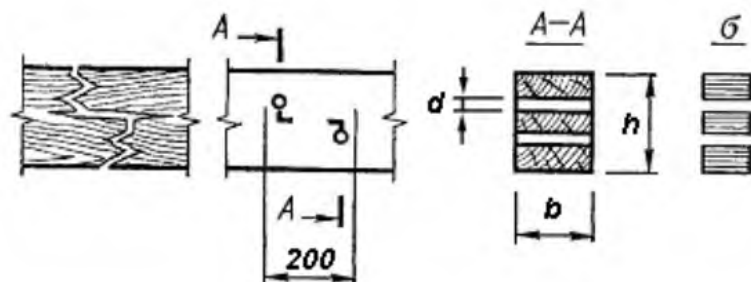
$$\sigma = \frac{N}{F_{\text{нт}}} \leq R_p$$

– площадь рассматриваемого поперечного сечения элемента, причем ослабления, расположенные на расстоянии 20 см считаются совмещенными в одном сечении (рисунок 7.2);

– расчетная продольная сила;

– площадь брутто – полная площадь сечения элемента со всеми отверстиями и врезками;

– расчетное сопротивление древесины растяжению вдоль волокон;



$$F_{\text{нт}} = F_{\text{бр}} - F_{\text{осл}};$$

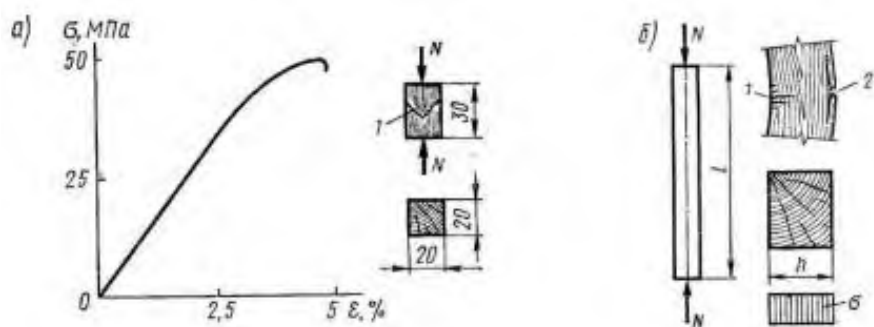
$$F_{\text{бр}} = b \cdot h \text{ – площадь сечения брутто;}$$

$$F_{\text{осл}} = b \cdot 2d \text{ – площадь ослаблений в сечении (на длине 200 м)}$$

Рисунок 2 – к расчету ослаблений

Выбора сечений пользуются этой же формулой, но относительно искомой (требуемой) площади сечения.

8. При работе стойки, подкосы, верхние пояса и отдельные стержни ферм. В сечениях этих элементов, действующего вдоль его оси, возникают почти одинаковые по величине напряжения, σ (эпюра прямоугольная). Древесина работает на сжатие надежно, но не вполне упруго. Примерно до половины предела упругости деформаций происходит по закону близкому к линейному, и древесина работает почти упруго. Величина деформаций все более опережает рост напряжений, указывая на упруго-пластическую работу древесины (рисунок 7.3). Разрушение образцов без пороков происходит при напряжениях 44,0 МПа, пластично, в результате потери устойчивости ряда волокон, о чем свидетельствует складка. Пороки меньше снижают прочность древесины, чем при растяжении, поэтому расчетное сопротивление реальной древесины при сжатии выше и составляет для древесины первого сорта $R_{\text{сж}}$ 2 и 3 сорта эта величина немного ниже.



а – график деформаций и стандартный образец;
б – расчетная схема, характер напряжения, эпюра напряжений;
в – типы закрепления концов и расчетные длины, 1 – складки, 2 – разрыв.

Рисунок 3 – Сжатый элемент

9.

Изгибаемые элементы воспринимают нагрузки, действующие поперек продольной оси в одной из главных плоскостей сечения. Такой вид изгиба называется - поперечным изгибом. На поперечный изгиб работают: балки, стропила, прогоны, обрешетки, настилы.

В изгибаемых элементах возникают изгибающие моменты, M и поперечные силы, Q .

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8};$$

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l}{2};$$

От изгибающего момента в сечениях элемента возникают деформации и напряжения изгиба, σ , которые состоят из сжатия в одной части сечения и растяжения в другой, в результате элемент изгибается.

Диаграмма « $\sigma - f$ » примерно до половины, имеет линейное очертание, затем изгибается, показывая ускоренный рост прогибов (рисунок 8.1). $R = 80$ МПа – предел прочности чистой древесины на изгиб при кратковременных испытаниях. Разрушение образца начинается с появления складок в крайних сжатых волокнах и завершается разрывом крайних растянутых (рисунок 8.2).

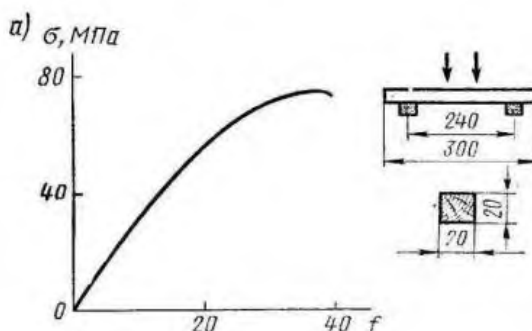
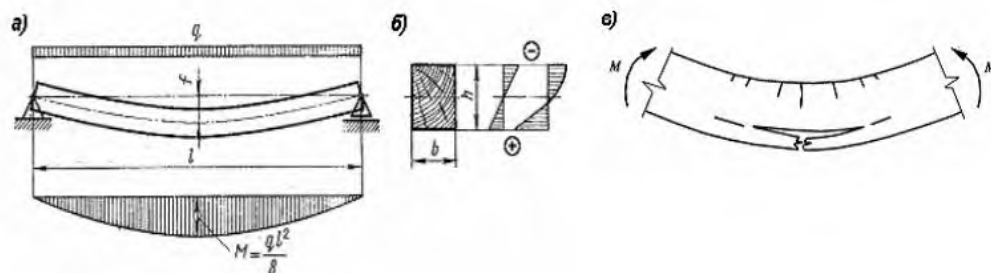


Рисунок 4 - график деформаций и стандартный образец

Поперечная сила Q вызывает деформации сдвига вдоль оси элемента и касательные напряжения τ , максимальные на нейтральной оси элемента



а и б – деформационный вид и эпюра изгибающих моментов; поперечное сечение и эпюры нормальных напряжений σ , при упругом и упруго – пластическом (перед разрушением) характере работы;

в – разрушение древесины от деформаций сжатия и растяжения при изгибе.

Рисунок 5 – Изгибаемый элемент

Расчетное сопротивление изгибу рекомендуется принимать таким же, как и при сжатии, т. е. для второго сорта:

- для элементов прямоугольного сечения высотой до 50 см $R_{и} = 19,5$ МПа;
- для брусьев с размерами сечения 11,0 – 13,0 см. $R_{и} = 21,0$ МПа. Брусья при высоте сечения 11,0 – 50,0 см имеют меньше перерезанных волокон при распиловке, чем доски, поэтому их прочность повышается;
- для брусьев шириной свыше 13,0 см при высоте сечения 13 – 50 см $R_{и} = 22,5$ МПа.

В общем случае для изгибаемых элементов выполняют четыре проверки:

- прочность при действии максимальных нормальных напряжений,
- прочность при действии максимальных касательных напряжений,
- устойчивость плоской формы деформирования,
- проверка по допускаемому прогибу.

10. **изгибаемыми элементами (внецентренно-сжатыми)** называются элементы, находящиеся под комбинированным воздействием продольной сжимающей силы и изгибающего момента.
- НДС возникает в следующих случаях:
- при совместном действии продольной силы и поперечной нагрузки;
 - при внецентренном приложении продольной силы;
 - при несимметричном ослаблении поперечного сечения сжатого элемента;
 - в криволинейных элементах.
- Работают верхние сжатые пояса ферм, нагруженные дополнительно межузловой нагрузкой, а также при эксцентричном приложении сжимающей силы.
- В сжато-изгибаемом элементе возникают равномерные напряжения сжатия от продольной силы сжатия и растяжения от изгибающего момента M , которые суммируются.

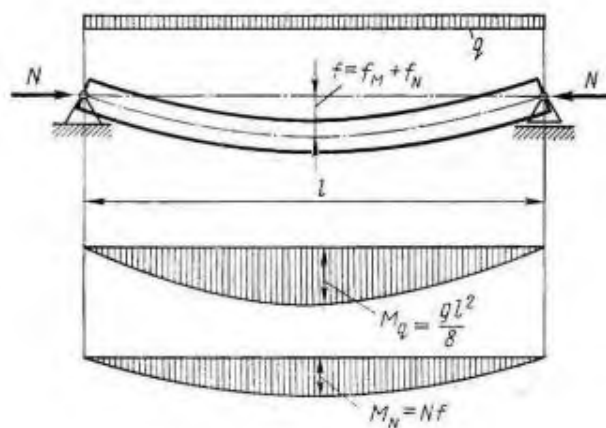


Рисунок 6 – Расчетная схема и эпюры изгибающих моментов сжато – изгибаемого элемента. В пункте 6 представлены эпюры напряжений.

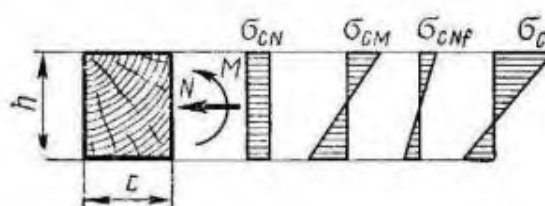


Рисунок 7 – Эпюры напряжений

Действие сжато – изгибаемого элемента поперечной нагрузкой приводит к появлению дополнительного момента с максимальным значением:

$$M_N = N \cdot f,$$

где f – прогиб элемента.

При расчете сжато – изгибаемых элементов рассчитывают на совместное действие продольной сжимающей силы и изгибающего момента от поперечной нагрузки и дополнительного момента, возникшего из-за действия продольной силы на деформированный элемент.

Расчет достаточно сложен, поэтому исходят из условия, что под действием расчетных сил сжимающее краевое напряжение не должно превышать расчетного сопротивления древесины. Расчет на прочность сжато – изгибаемых элементов выполняют по формуле

$$\sigma = \frac{N}{F_{расч}} + \frac{M_d}{W_{расч}} \leq R_c$$

где M_d – изгибающий момент от действия поперечных и продольных нагрузок определяемый из расчетной схемы.

Для шарнирно опёртых элементов при симметричных эпюрах изгибающих моментов синусоидального и близких к ним очертаний:

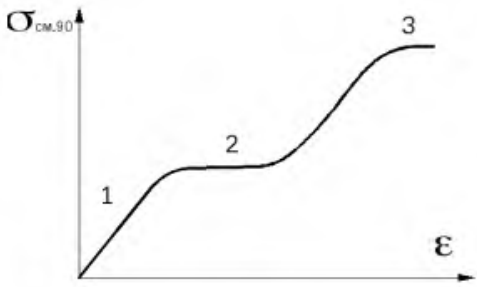
$$M_d = \frac{M}{\xi}$$

где M – изгибающий момент в расчетном сечении без учета дополнительного момента от продольной силы; ξ – коэффициент, изменяющийся от 1 до 0, учитывающий дополнительный момент от продольной силы; f – прогиб элемента, определяемый по формуле:

$$\xi = 1 - \frac{N}{\varphi \cdot R_c \cdot F_{бр}}$$

где φ – коэффициент продольного изгиба (коэффициент устойчивости) для сжатых элементов. Для шарнирно – опёртых элементов эпюры изгибающих моментов имеют треугольное очертание, коэффициент - по формуле (30) следует умножать на поправочный коэффициент

	$k_H = \alpha_H + \xi(1 - \alpha_H)$ при симметричном нагружении шарнирно –опертых элементов величину изгибающего момента определять по формуле: $M = \frac{M_c}{\xi_c} + \frac{M_k}{\xi_k}$ где M_k – изгибающие моменты в расчетном сечении элемента от симметричной и кососимметричной нагрузки; ξ_k – коэффициенты, определяемые по формулам при величинах гибкостей, соответствующей симметричной и кососимметричной формам продольного изгиба. на устойчивость плоской формы деформирования сжато-изгибаемых элементов определять по формуле: $\frac{N}{\varphi \cdot R_c \cdot F_{бр}} + \left(\frac{M_d}{\varphi_{ш} \cdot R_{и} \cdot W_{бр}} \right)^n \leq 1$ – площадь брутто с максимальными размерами сечения элемента на участке. для сжато – изгибаемых элементов начинается с потери устойчивости сжатых элементов, появляются складки в верхней зоне сечения, увеличивается прогиб, и элемент ломается.
11.	Растянуто-изгибаемые элементы работают одновременно на растяжение и изгиб. В нижних волокнах за счет суммирования напряжений от продольной силы и изгибающего момента возникают максимальные напряжения растяжения.  Рисунок 9.1 –Эпюры нормальных напряжений В сечениях растянуто-изгибаемого элемента от продольной растягивающей силы N возникают равномерные растягивающие напряжения, а от изгибающего момента M – напряжения изгиба. Эти напряжения суммируются, благодаря чему растягивающие напряжения увеличиваются, а сжимающие уменьшаются. Рисунок 9.2 - Расчетная схема и эпюры изгибающих моментов растянуто-изгибаемых элементов Расчет растянуто-изгибаемых элементов производится по прочности с учетом всех ослаблений: $\sigma = \frac{N}{F_{расч}} + \frac{M_d \cdot R_p}{W_{расч} \cdot R_{и}} \leq R_p$ Отношение $R_p / R_{и}$ позволяет привести напряжения растяжения и изгиба к единому значению для сравнения их с расчетным сопротивлением растяжению: $F_{расч} = F_{нт}$ В расчет вводится отношение расчетных сопротивлений растяжению и изгибу, позволяющее привести напряжения от изгиба к общему значению, что необходимо

	Разгружающий момент обратного знака от действия продольной силы в расчете не учитывается в запас прочности.
12.	Деревянные элементы испытывают равномерные напряжения смятия на тех участках своей поверхности, к которой непосредственно приложены сжимающие силы N. Таким образом, смятие древесины – это поверхностное сжатие. Смятие вдоль волокон возникает в торцах сжатых стержней. Сжимающая сила при этом действует перпендикулярно сечению, угол смятия между ее направлением и волокнами, α, равен нулю. На сжатие и смятие поперек волокон по всей поверхности древесины работает значительно хуже, чем на сжатие и смятие вдоль волокон. При действии силы поперек волокон под углом 90° стенки клеток работают в неблагоприятных условиях, они сплющиваются, что приводит к значительным деформациям  На диаграмме видны три стадии: 1 - упругая стадия работы древесины в начале загрузки до наступления предела пластического течения; 2 - стадия ускоренного роста деформаций за счет смятия оболочек клеток ранней древесины; 3 - стадия уплотнения древесины, на этой стадии рост деформаций замедляется, происходит смятие клеток поздней древесины. При работе древесины на сжатие и смятие поперек волокон за счет пластических деформаций происходит выравнивание напряжений и фактического разрушения образца не происходит.
13.	Основные требования, предъявляемые ко всем соединениям деревянных элементов: обеспечение в узлах и стыках вязкости, drobности и плотности. Металлические соединения являются универсальными и широко используются при изготовлении деревянных конструкций. По характеру работы все основные соединения деревянных конструкций подразделены на следующие группы: а) соединения без специальных связей, требующих расчета, — упоры и врубки; б) соединения со связями, работающими на сжатие — шпонки и колодки; в) соединения со связями, работающими на изгиб — нагели-болты, штыри, гвозди, винты, деревянные пластинки; г) соединения со связями, работающими на растяжение — болты, гвозди, винты и хомуты; д) соединения со связями, работающими на сдвиг — клеевые швы. Различают три группы соединений деревянных конструкций: - контактные соединения (без использования рабочих механических связей: врубки и другие соединения «впритык») - соединения с механическими связями (нагельные: болтовые, гвоздевые; шпоночные, соединения на шайбах, нагельных пластинках и т.п.) - клеевые соединения и соединения комбинированного типа.

	Для растянутых элементов деревянных конструкций обеспечения вязкости соединения, осуществляется применением «принцип дробности», который позволяет избежать опасности скалывания древесины путем увеличения числа площадок скалывания. Эффективность применения принципа дробности объясняется равномерным распределением усилий между многими параллельно работающими связями.
14.	Глубина врубки рекомендуется $2 \text{ см} \leq h_{\text{вр}} \leq h/3$. Длина площадки скалывания принимается не менее $1,5 h$ и не менее $10 h_{\text{вр}}$. При конструировании лобовых врубок усилия необходимо центрировать с опорной реакцией. Это требование обеспечивается опорной подушкой. Для того, чтобы вертикальная составляющая надежно прижимала сжатый элемент в месте контакта к нижнему поясу, между ними оставляется зазор 2 - 3 см. Для предотвращения взаимного смещения сопрягаемых элементов и повышения надежности от возможного скалывания устанавливаются аварийные связи. Расчет зоны лобовой врубки производится из условия прочности на смятие и на скалывание $N / R_{\text{см}} \leq R_{\text{см}} \alpha$. Площадка смятия в сжатом элементе смягчается вдоль волокон, а в растянутом под углом к направлению его волокон, поэтому проверка производится для растянутого элемента, где: $R_{\text{см}} \alpha = \frac{R_{\text{см}}}{1 + \left(\frac{R_{\text{см}}}{R_{\text{см} 90}} - 1 \right) \sin^3 \alpha}$ В результате врубки растягивающее усилие в нижнем поясе приложено с эксцентриситетом, что вызывает изгибающий момент. В этом случае расчет нижнего пояса ведется как внецентренно-растянутого элемента, где: $M = N_p \cdot e$ В связи с неравномерностью скалывающих напряжений по длине площадки скалывания инженерная методика оперирует средней величиной напряжений: $\tau_{\text{ср}} = \frac{T_{\text{ск}}}{F_{\text{ск}}} \leq R_{\text{ск}}^{\text{ср}} = \frac{R_{\text{ск}}}{1 + \beta \cdot \frac{l_{\text{ск}}}{e}}$ где $\beta = 0,25$ при отношении $\frac{l_{\text{ск}}}{e} > 3$. Путем несложных вычислений требуемую длину площадки скалывания можно определить по формуле: $l_{\text{ск}} = \frac{N_p}{R_{\text{ск}}^{\text{ср}} \cdot b - \beta \cdot \frac{N_p}{e}}$ Лобовая врубка на упор При малом угле наклона примыкания верхнего пояса к нижнему применение лобовой врубки нецелесообразно. С уменьшением угла увеличивается усилие скалывания и, поэтому более надежным решением узла является лобовая врубка на упор. В лобовом упоре торец верхнего пояса полным своим сечением упирается в опорный вкладыш. Опорный вкладыш передает вертикальную составляющую на подкладку и опорную подушку, а горизонтальную составляющую — нижнему поясу через металлические натяжные хомуты, деревянные накладки и нагели.

	Лобовая врубка на упор имеет ряд преимуществ. Благодаря развитой площади смятия опорного вкладыша несущая способность по смятию значительно больше, чем лобовой врубке, отсутствие площадки скалывания и отсутствие ослаблений врубкой повышает надежность соединения. Существенным недостатком этого вида соединения является повышенный расход металла и трудоемкость.
15.	Пневматические строительные конструкции по характеру работы близки к пространственным висячим и тентовым мембранам. Преимущества: малый собственный вес, высокая мобильность, быстрота и простота возведения, возможность перекрытия больших пролётов, высокая степень заводской готовности. Разделяются на две группы: пневмокаркасные (надувные) и воздухоопорные. Пневмокаркасные – это надувные стержни или панели, несущая способность которых (сопротивление сжатию, изгибу, кручению) обеспечивается повышенным давлением воздуха в замкнутом пространстве); пролёт с учётом экономической целесообразности для рядовых сооружений не превышает 15-16 м. стоимость в 3 – 5 раз выше, чем воздухоопорных. Воздухоопорные конструкции – оболочки, стабилизированные в проектном положении незначительной разницей давления в разделяемых оболочкой пространствах. Данные конструкции опираются на воздух. Отличаются простотой конструкции, безопасностью и надёжностью в эксплуатации, низкой стоимостью, способностью перекрывать большие пролёты. 50 – 70 % используются как складские помещения, 20 – 40 % - как покрытия для спортивных сооружений. Для пневматических конструкций применяются тканевые материалы, обрешиненные или покрытые полимерами. Проектирование строительных пневматических конструкций включает решение следующих задач: 1/ нахождение оптимальной формы оболочки; 2/ установление характера и величины силового воздействия; 3/ выяснение физико-механических свойств материалов оболочек и обоснование расчётных сопротивлений; 4/ выявление перемещений оболочки под воздействием нагрузок; 5/ определение напряжённо-деформированного состояния оболочки. Основные нагрузки на пневматическую оболочку: избыточное давление, ветровые и снеговые воздействия. Пневматические оболочки являются кинематически подвижными и геометрически изменяемыми системами. Перемещение оболочки может быть следствием двух причин: 1/ упругого или пластического удлинения материала (деформации) ; 2/ изменения геометрии оболочки при приложении нагрузок – кинематического перемещения, которое в значительной степени обуславливает интенсивность и характер ветровой и снеговой нагрузок.
16.	1. Несущие конструкции, покрытия всех видов зданий по назначению (арки, фанеры, фермы) 2. Ограждающие, стеновые и ограждающие конструкции покрытия (плиты покрытия) 3. Мосты, автодороги 4. Цеха и хранилища хим. Промышленности 5. Малоэтажные здания (брусчатые) 6. Сборно-разборные щитовое здание каркасного вида (финские домики) 7. Здания радиопроницаемые и магнитопроницаемые Специалисты рекомендуют в перспективе шире применять ДК в каркасах и покрытиях: 1. Производственных зданий пролётами до 18 м - клееные деревянные рамы и

	металлодеревянные фермы; 2. Спортивных, выставочных и других большепролетных зданиях - клееные деревянные арки и рамы, что позволяет повысить архитектурную выразительность сооружений благодаря высоким эстетическим достоинствам древесины; 3. Промышленных и складских зданий с химически агрессивной средой калийных предприятий, а также в аналогичных зданиях других отраслей промышленности - клееные деревянные арки пролетами до 45 м; 4. Малоэтажных зданий - деревянные балки, дощатые и брусчатые фермы.
17.	1. Древнейшее, сохранившееся на территории России, деревянное сооружение – маленькая церковь воскрешения Лазаря в Муромском монастыре Карельской АССР (14 век). 2. Выдающимся для своего времени примером служит город-крепость Свияжск, под Казанью., руководил работами зодчий «городелец» Иван Выродков. 3. Центральный выставочный зал в Москве (бывший Манеж), построенный в 1817 году по проекту архитекторов А.А. Монферрана и А. А.- Бетанкура в честь победы России над Наполеоном - фермы покрытия пролетом 45,0м 4. Дворец спорта в г. Архангельске перекрыт трехшарнирными деревянными арками пролетом 63,0м с шагом арок 6,0м, сечением арок 320 х 1600мм. Распор воспринимается железобетонными конструкциями примыкающий помещений. Учёные и специалисты, работающие и работавшие с ДК: 1. Огромный вклад в создание инженерных деревянных конструкций и теорию расчета внес Дмитрий Иванович Журавский. По его проектам был построен ряд железнодорожных мостов, он вывел формулу для сдвигающих усилий при изгибе сплошной балки, предложил способ расчета шпоночных соединений, формулу для определения касательных напряжений при изгибе деревянного элемента. Также впервые создал метод расчета ферм с помощью вырезания узлов. 2. Большой вклад в создание пространственных деревянных конструкций и сооружений внес Владимир Григорьевич Шухов. Среди деревянных конструкций В.Г. Шухова следует выделить тонкостенные дощатые своды, которые представляли собой многослойную конструкцию из тонких, уложенных плашмя и изогнутых по дуге досок. 3. Большой вклад внесли кружально-сетчатые конструкции системы С.И. Пасельника; пластинчатые нагели инженера В.С. Деревягина, 4. В теорию и практику применения деревянных конструкций свой вклад внесли также российские ученые: В.З. Власов (тонкостенные оболочки); А.Р. Ржаницын (составные стержни на податливых связях); В.Ф. Иванов (нагельные и гвоздевые соединения).
18.	Достоинства древесины: 1. Небольшая плотность и высокая удельная прочность 2. Низкий коэффициент теплопроводности; 3. Относительно низкий коэффициент температурного расширения; 4. Высокая химическая стойкость (по отношению к агрессивным солевым и кислотным средам); 5. Легкость обработки, высокие акустические качества, богатство сырьевой базы. Недостатки древесины: 1. Неоднородность, которая вызвана особенностями строения материала, наличием естественных пороков. Это приводит к разбросу показателей прочности по отношению к направлению волокон; 2. Зависимость свойств древесины от ее собственной влажности и от влажности окружающей среды; 3. Подверженность древесины загниванию и повреждению древоточинам.
19.	Основные породы древесины:

	Хвойные породы: сосна, ель, лиственница, кедр, пихта, тис Лиственные породы: дуб, ясень, береза, осина, бук, ольха, палисандр. Хвойная древесина содержит смолы, благодаря чему она лучше сопротивляется увлажнению и загниванию, чем лиственная. Сорта Лесоматериалы, получаемые строительством, подразделяют на круглые и пиленые По государственным стандартам различаются как доски так и бруски. ГОСТ 2695-83 выставляет основные требования к лиственным типам пиломатериала, в вот ГОСТ 8486-86 и ГОСТ 24454-80 определяет для хвойных материалов. Основные требования это влажность, деформация при сушке, четкие размеры, а также наличие сучков и других неровностей. Оценка пиломатериала происходит по плоскости и кромки, наихудшей для доски, бруска оцениваются по худшей стороне. Круглые лесоматериалы представляют собой части древесных стволов с гладко опиленными концами – торцами Например: бревна - части древесных стволов диаметром более 12см с гладко опиленными торцами, очиУменьшение диаметра по длине бревна называется сбегом. В среднем сбеги составляет 0,8 см на 1 м длины бревна (для лиственницы 1 см на 1 м длины от сучьев. Они имеют стандартные длины от 4,5 до 6,5 м Пилёные лесоматериалы - пиломатериалы, получаемые продольной распиловкой бревен. Это доски и бруски обрезные и необрезные, бруска и шпала. Они имеют прямоугольное или квадратное сечение. Более широкие стороны пиломатериалов называют пластинами, а узкие – кромками. Пиломатериалы имеют стандартную длину 1 – 6,5 м с градацией через каждые 0,25 м
20.	Строение древесины: Основную массу древесины составляют древесные волокна, расположенные вдоль ствола. Каждый годичный слой состоит из двух частей. Внутренний слой (более широкий и светлый) состоит из мягкой ранней древесины, образующейся весной, когда дерево растет быстро. Клетки ранней древесины имеют более тонкие стенки и широкие полости. Клетки поздней древесины имеют более толстые стенки и узкие полости. Прочность и плотность древесины зависит от относительного содержания в ней поздней древесины. Кора является как бы одеждой для дерева и состоит из наружного пробкового слоя и внутреннего — лубяного. Пробковый слой коры является отмершим. Лубяной слой служит проводником соков, питающих дерево. На торцевой поверхности древесного ствола у некоторых пород деревьев отчетливо видны светлые блестящие полосы, идущие веерообразно от сердцевинки к коре, — это сердцевинные лучи. Они проводят в стволе воду в горизонтальном направлении, а также запасают питательные вещества. В середине ствола многих деревьев хорошо видна сердцевина. Она состоит из рыхлых тканей, образованных в первые годы жизни дерева. Она не допускается в тонких досках и брусках, которые будут работать на изгиб и растяжение. Между древесиной и корой расположен тонкий слой живых клеток, называемый камбием. Отмершую древесину внутри ствола принято называть ядром. Слой живой древесины, расположенный вокруг ядра, называют заболонью. Заболонь состоит из более молодой древесины, в которой еще имеются живые клетки, по которым питательные вещества идут от корней к кроне В некоторых породах может отсутствовать ядровая часть, (береза, липа, клен, граб и др.) и тогда породы именуются заболонными. В других породах заболонь имеет цвет центральной части ствола, причем центральная часть остается более сухой, такие

	породы называются спелодревесными (ель, пихта, осина, бук). Пороки древесины: Качество лесоматериалов определяется степенью однородности строения древесины, от которой зависит ее прочность. Степень однородности древесины определяется размерами и количеством участков, где однородность ее строения нарушена и прочность снижена. Такие участки называют пороками. Основными недопустимыми пороками древесины являются: гниль, червоточины и трещины в зонах скалывания в соединениях. Пороки строения древесины: - Сучки – заросшие остатки бывших ветвей дерева. Сучки значительно снижают ценность древесины как материала и её сортность - в местах прорастания веток уменьшается прочность, так как сучок имеет собственную клеточную структуру. . Специфической разновидностью сучка является пасынок. - Пасынок — сучок на месте крупного побега, конкурировавшего с главным стволом, отмершего или отставшего в росте. Может нарушать целостность пиломатериала, сильно снижает его прочность при растяжении и изгибе - Тангентальный (тангенциальный) наклон волокон (косослой) - Он образуется в результате природного винтообразного расположения волокон в стволе, а также при распиловке бревен в результате их сбега - Трещина — это разрыв древесины вдоль, реже поперёк волокон, относится к числу ограниченно допускаемых пороков. Трещины подразделяются на метиковые, морозные, трещины усушки и отлупные. - Сердцевина — узкая (около 5 мм) центральная часть ствола. Элементы с сердцевинной, особенно с двойной, легко растрескиваются - Кармашек (смоляной карман) — полость внутри или между годовых слоёв, заполненная смолой или камедью, характерен для ели. Вытекающее из кармашков содержимое портит поверхность изделий и препятствует их внешней отделке и склеиванию, пачкает инструменты. - Крень — изменение строения в нижней зоне ствола и сучьев древесины хвойных пород. Повышает твёрдость и прочность древесины при сжатии и статическом изгибе, мешает механической обработке древесины, снижает ударную вязкость при изгибе и прочность при растяжении, резко увеличивает усушку вдоль волокон, что служит причиной растрескивания и продольного коробления, препятствует пропитке, ухудшает внешний вид. - Рак — углубление или вздутие, образовавшееся в результате деятельности грибов или бактерий. У хвойных пород сопровождается смолотечением и сильным засмолением древесины. Пороки формы ствола выражаются в различных отклонениях от нормальной формы ствола и формируются в период роста дерева: сбежистость, закомелистость, наросты, кривизна, овальность.
--	---

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по схеме оценивания от 0% до 100% .

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень	Характерно частичное знание.

(как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) оценивается по шкале 51%-65% правильных ответов как оценка «удовлетворительно»	Количество верных ответов заключается в интервале 12 - 15 тестовых вопросов и заданий.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) оценивается по шкале 66%-85% правильных ответов как оценка «хорошо»	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 16 - 19 тестовых вопросов и заданий.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) оценивается по шкале 86%-100% правильных ответов как оценка «отлично»	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 20 - 25 тестовых вопросов и заданий.

Дисциплина «Особенности проектирования пространственных конструкций»

Тестовые вопросы по дисциплине «Особенности проектирования пространственных конструкций»

1. Какое основное преимущество пространственных конструкций по сравнению с плоскими?
 - а) Меньшая трудоёмкость изготовления.
 - б) Более выгодное распределение усилий и экономия материала.
 - в) Простота монтажа.
 - г) Меньшая стоимость проектирования.
2. К какому типу конструкций относятся оболочки, своды и купола?
 - а) Плоские.
 - б) Пространственные.
 - в) Линейные.
 - г) Комбинированные.
3. Какой материал чаще всего используется для создания современных пространственных конструкций?
 - а) Дерево.
 - б) Композитные материалы.
 - в) Сталь и железобетон.
 - г) Пластик.
4. Какой недостаток характерен для пространственных конструкций?
 - а) Низкая прочность.
 - б) Трудоёмкость изготовления и монтажа.
 - в) Большой вес.
 - г) Короткий срок службы.

5. Какое соединение часто используется в структурных конструкциях из прокатных профилей?

- а) Сварка.
- б) Болтовое соединение.
- в) Клеевое соединение.
- г) Заклёпки.

Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Особенности проектирования пространственных конструкций»

- 6. Какие основные критерии позволяют отнести здание или сооружение к категории уникальных при проектировании пространственных конструкций?
- 7. Какие современные методы анализа напряжённо-деформированного состояния применяются для уникальных пространственных конструкций?
- 8. Какие особенности необходимо учитывать при выборе материалов для уникальных пространственных конструкций?
- 9. Каковы основные этапы разработки проектной документации для уникальных объектов с пространственными конструкциями?
- 10. Какие нормативные документы регламентируют проектирование уникальных пространственных конструкций в России?
- 11. Какие инновационные технологии применяются при проектировании и строительстве уникальных пространственных конструкций?
- 12. Какие методы обеспечения надёжности и долговечности применяются для уникальных пространственных конструкций?
- 13. Как влияет архитектурная форма на проектирование пространственных конструкций уникальных объектов?
- 14. Какие особенности проектирования пространственных конструкций связаны с учётом климатических и сейсмических воздействий?
- 15. Какие требования предъявляются к рабочей документации для уникальных объектов с пространственными конструкциями?
- 16. Как осуществляется взаимодействие между архитектором и инженером при проектировании уникальных пространственных конструкций?
- 17. Какие современные программные комплексы используются для расчёта и моделирования уникальных пространственных конструкций?
- 18. Какие методы оптимизации формы и массы уникальных пространственных конструкций применяются для снижения материалоемкости без потери надёжности?
- 19. Каковы особенности проектирования узлов и соединений в уникальных пространственных конструкциях по сравнению с типовыми объектами?
- 20. Как осуществляется контроль качества и приёмка уникальных пространственных конструкций на всех этапах жизненного цикла объекта?

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	б
2	б
3	в
4	б

5	б
6	Наличие сложных архитектурных форм, нестандартных нагрузок, особых условий эксплуатации или высоких требований к безопасности.
7	Метод конечных элементов (МКЭ), динамический анализ, нелинейный анализ, экспериментальные методы (натурные и лабораторные испытания).
8	Высокая прочность, долговечность, устойчивость к агрессивным средам, технологичность, возможность создания сложных форм.
9	Предпроектные исследования, концептуальное проектирование, расчётно-аналитическая проработка, разработка рабочих чертежей, экспертиза и согласование.
10	СП «Конструкции покрытий пространственные металлические» и «Железобетонные пространственные конструкции покрытий и перекрытий»
11	ВМ-моделирование, 3D-печать элементов, применение композитных материалов.
12	Применение высокопрочных материалов, антикоррозионная защита, мониторинг состояния конструкции в процессе эксплуатации.
13	Архитектурная форма определяет геометрию, схему работы конструкции, тип соединений и требует индивидуального подхода к расчётам и подбору материалов.
14	Учёт экстремальных температур, ветровых и снеговых нагрузок, сейсмических воздействий через специальные расчётные схемы и конструктивные решения.
15	Максимальная детализация узлов, спецификация нестандартных элементов, подробные инструкции по монтажу и контролю качества.
16	Через совместное обсуждение концепции, согласование архитектурных и конструктивных решений, использование BIM-технологий для интеграции моделей.
17	LIRA-SAPR, SCAD Office
18	Применение высокопрочных и лёгких материалов, а также анализ работы конструкции с помощью МКЭ для выявления избыточных сечений.
19	Узлы и соединения требуют индивидуального расчёта, используются болтовые или сварные соединения повышенной надёжности.
20	Проводится мониторинг состояния конструкции после монтажа и в процессе эксплуатации.

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень	Характерно частичное знание.

(как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – <i>оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)</i>	Количество верных ответов заключается в интервале 15 – 22 тестовых вопроса.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – <i>оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)</i>	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 23 - 26 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – <i>93-100 баллов (оценка «отлично»)</i>	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 27 - 30 тестовых вопросов.

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции. Общий курс»

Тестовые вопросы по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции. Общий курс»

1. Какое основное преимущество железобетона по сравнению с обычным бетоном?
 - а) Меньший вес.
 - б) Высокая прочность на растяжение благодаря арматуре.
 - в) Простота изготовления.
 - г) Дешевизна.

2. Как называется процесс предварительного натяжения арматуры?
 - а) Армирование.
 - б) Предварительное напряжение.
 - в) Бетонирование.
 - г) Инъектирование.

3. Какой вид арматуры воспринимает растягивающие усилия в изгибаемых элементах?
 - а) Поперечная.
 - б) Продольная (рабочая).
 - в) Монтажная.
 - г) Распределительная.

4. Какое назначение имеет защитный слой бетона?
 - а) Для красоты.
 - б) Для защиты арматуры от коррозии и огня.
 - в) Для увеличения веса.
 - г) Для экономии стали.

5. Какой основной недостаток железобетона?
 - а) Низкая прочность.
 - б) Большой собственный вес.
 - в) Сложность монтажа.
 - г) Короткий срок службы.

Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции. Общий курс»

6. Какие системы и методы проектирования применяются для железобетонных и каменных конструкций?
7. Как находить и анализировать информацию для расчётного анализа железобетонных конструкций?
8. Какие методы выбора проектных решений основываются на нормативно-технической документации?
9. Как анализировать и оценивать риски при проектировании железобетонных и каменных конструкций?
10. Каковы основные этапы расчёта железобетонных элементов по предельным состояниям?
11. Как моделировать работу каменных конструкций с учётом особенностей материала?
12. Какие современные программные комплексы применяются для моделирования и расчёта железобетонных и каменных конструкций?
13. Как осуществляется анализ и обоснование выбора варианта конструктивного решения?
14. Какие требования предъявляются к оформлению проектной документации для железобетонных и каменных конструкций?
15. Какие методы используются для оценки долговечности железобетонных и каменных конструкций?
16. Каковы основные риски при проектировании и как их минимизировать?
17. Какие современные технологии применяются для повышения долговечности железобетонных и каменных конструкций?
18. Каковы особенности оформления и согласования проектной документации для уникальных объектов из железобетона и камня?
19. Какие методы применяются для оценки и минимизации рисков возникновения трещин в железобетонных и каменных конструкциях?
20. Как современные методы расчётного анализа позволяют повысить эффективность проектирования уникальных железобетонных и каменных сооружений?

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	б
2	б
3	б
4	б
5	б
6	Предварительное проектирование, расчёт по предельным состояниям, моделирование работы материалов, использование типовых и индивидуальных решений.
7	Изучение нормативной документации, анализ результатов обследований, использование научных публикаций, баз данных и опыта проектирования.

8	Сравнение вариантов по критериям прочности, трещиностойкости, долговечности, соответствие СП 63.13330, СП 15.13330 и другим стандартам.
9	Выявление возможных дефектов, анализ последствий ошибок, расчёт надёжности, учёт внешних воздействий и человеческого фактора.
10	Определение нагрузок, расчёт усилий, проверка прочности, трещиностойкости, деформаций, подбор арматуры.
11	Учёт анизотропии, несовместности деформаций, применение эмпирических и численных методов расчёта.
12	ЛИРА-САПР, SCAD Office, NormCAD, а также BIM-системы с модулем расчёта конструкций.
13	Сравнение технико-экономических показателей, оценка соответствия нормативам, анализ рисков и эксплуатационных характеристик.
14	Полнота расчётов, наличие пояснительной записки, чертежей, спецификаций, ведомостей расхода материалов, соответствие стандартам СПДС.
15	Анализ условий эксплуатации, моделирование процессов коррозии, учёт климатических воздействий, расчёт по критериям износа.
16	Ошибки в расчётах, некачественные материалы, нарушение технологии — минимизируются через многоступенчатый контроль, экспертизу и автоматизацию.
17	Используются новые виды бетонов и кладочных растворов, защитные покрытия, методы усиления (например, композитные материалы), а также системы мониторинга состояния.
18	Требуется разработка специальных технических условий (СТУ), проведение дополнительных экспертиз, детализация расчётов и обоснование безопасности нестандартных решений.
19	Используются расчёты по предельным состояниям, анализ температурно-влажностных воздействий, подбор состава бетона и раствора, устройство деформационных швов.
20	За счёт автоматизации расчётов, многовариантного проектирования, оптимизации сечений и армирования, а также интеграции с BIM-технологиями.

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – <i>оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)</i>	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 15 – 22 тестовых вопроса.

Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 23 - 26 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 93-100 баллов (оценка «отлично»)	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 27 - 30 тестовых вопроса.

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции. Спец.курс»

Тестовые вопросы по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции. Спец.курс»

1. Какой тип каркаса характеризуется наличием несущих вертикальных и горизонтальных элементов, воспринимающих все нагрузки?
 - а) Безкаркасный.
 - б) Каркасный.
 - в) Смешанный.
 - г) Монолитный.

2. В чём заключается основная особенность каркасно-панельной системы?
 - а) Использование только монолитных элементов.
 - б) Сочетание несущего каркаса и ограждающих панелей.
 - в) Отсутствие несущих стен.
 - г) Применение только кирпичных стен.

3. Какой элемент является основным несущим в монолитных зданиях?
 - а) Кирпичная стена.
 - б) Монолитная плита или колонна.
 - в) Панель перекрытия.
 - г) Деревянный брус.

4. Какой недостаток присущ каркасным зданиям из сборного железобетона?
 - а) Высокая скорость монтажа.
 - б) Трудоёмкость транспортировки элементов.
 - в) Высокая сейсмостойкость.
 - г) Гибкость планировки.

5. В чём заключается главное преимущество сборно-монолитной системы?
 - а) Полное отсутствие монолитных работ.
 - б) Сочетание скорости монтажа и высокой прочности.
 - в) Только кирпичные стены.
 - г) Низкая стоимость материалов.

Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции. Спец.курс»

6. Какие современные методы проектирования железобетонных конструкций вы знаете?

7. Какие материалы и изделия применяются при возведении железобетонных и каменных конструкций?
8. Как осуществляется анализ и исследование информации для расчётного анализа железобетонных конструкций?
9. Какие методы моделирования железобетонных конструкций можно использовать в инженерной практике?
10. Каковы основные требования к выбору решений при проектировании железобетонных конструкций согласно нормативно-технической документации?
11. Какие особенности проектирования железобетонных конструкций в сейсмических районах вы знаете?
12. Каковы основные принципы расчёта каменных конструкций на прочность и устойчивость?
13. Какие современные технологии применяются для повышения долговечности железобетонных конструкций?
14. Как осуществляется выбор типа фундамента для объектов капитального строительства из железобетона?
15. Каковы основные требования к оформлению чертежей железобетонных конструкций в составе проектной документации?
16. Какие инновационные решения применяются при проектировании монолитных железобетонных конструкций?
17. Какие современные методы используются для усиления и реконструкции железобетонных и каменных конструкций?
18. Каковы основные требования к защите железобетонных конструкций от агрессивных воздействий окружающей среды?
19. Какие особенности расчёта и проектирования железобетонных конструкций связаны с учётом динамических и вибрационных нагрузок?
20. Как осуществляется интеграция железобетонных и каменных конструкций с современными инженерными системами (вентиляция, отопление, коммуникации)?

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	б
2	б
3	б
4	б
5	б
6	К современным методам относятся BIM-технологии, параметрическое и информационное моделирование, использование специализированного ПО (например, SCAD, ЛИРА-САПР).
7	Применяются бетон различных классов, арматурная сталь, кладочные материалы (кирпич, блоки), железобетонные изделия (плиты, балки, колонны), а также вспомогательные материалы (гидроизоляция, утеплители).
8	Анализ включает сбор исходных данных (нагрузки, свойства материалов), выбор расчётных схем, использование нормативных

	документов и специализированного ПО для моделирования и проверки прочности, жёсткости и устойчивости.
9	Используются аналитические методы расчёта, физическое и математическое моделирование, а также компьютерное моделирование в специализированных программах.
10	Требования включают соответствие СП 63.13330 (Бетонные и железобетонные конструкции), СП 16.13330 (Стальные конструкции), СП 20.13330 (Нагрузки и воздействия), а также учёт условий эксплуатации, безопасности, экономичности и долговечности.
11	Особенности: применение специальных конструктивных решений (сейсмоусиление), учёт динамических нагрузок, использование высокопрочных материалов, выполнение требований СП 14.13330.
12	Принципы: определение действующих нагрузок, расчёт на сжатие и изгиб с учётом свойств кладки, проверка устойчивости стен и столбов, учёт совместной работы с перекрытиями.
13	Применение добавок в бетон (пластификаторы, гидрофобизаторы), использование композитной арматуры, антикоррозионная защита, внедрение систем мониторинга состояния конструкций.
14	Выбор зависит от геологических условий, нагрузок от здания, типа грунтов, глубины промерзания, экономической целесообразности. Применяются ленточные, плитные, свайные фундаменты.
15	Требования: соответствие ГОСТ Р 21.1101-2013 (СПДС), наличие всех необходимых проекций, разрезов, узлов, спецификаций, маркировка элементов, указание классов бетона и арматуры.
16	Использование самоуплотняющихся бетонов, 3D-печать элементов, применение BIM-моделирования для оптимизации опалубки и армирования, внедрение систем преднапряжения.
17	Применяются методы внешнего армирования (углепластик, стеклопластик), инъектирование трещин, установка дополнительных опор, использование композитных материалов.
18	Требования включают применение специальных бетонов (сульфатостойких, морозостойких), гидроизоляцию, антикоррозионную защиту арматуры, устройство дренажных систем, соблюдение СП 28.13330.
19	Необходимо учитывать частотные характеристики конструкции, применять методы динамического анализа.
20	Проектируются специальные каналы, ниши, закладные детали, учитываются требования по пожарной безопасности, герметичности и доступности для обслуживания.

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – <i>оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)</i>	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 15 – 22 тестовых вопроса.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – <i>оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)</i>	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 23 - 26 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 93-100 баллов (<i>оценка «отлично»</i>)	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 27 - 30 тестовых вопросов.

Дисциплина «Геотехника. Основания и фундаменты (общий курс)»

Тестовые вопросы по дисциплине «Геотехника. Основания и фундаменты (общий курс)»

1. Что такое основание?
 - а) Область грунтов, находящаяся непосредственно под подошвой фундамента
 - б) Рыхлые горные породы, состоящие из отдельных минеральных частиц
 - в) Прочные слои грунта
 - г) Напластование грунтов, воспринимающие нагрузку от сооружения

2. Каким документом регламентируется проектирование оснований и фундаментов?
 - а) СП 22.13330.2016 (актуализированная версия СНиП 2.02.01-83)
 - б) СНиП 2.02.04-88 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»
 - в) СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»
 - г) ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация»

3. Как определяется высота « h » центрально- нагруженного фундамента?
 - а) исходя расчета на изгиб
 - б) исходя расчета на растяжение
 - в) исходя расчета на продавливание
 - г) исходя расчета на сжатие

4. Что характеризует коэффициент пористости грунта (e)?
 - а) Отношение массы воды к массе твердых частиц
 - б) Отношение объема пор к объему твердых частиц
 - в) Отношение объема твердых частиц к объему пор
 - г) Плотность сложения минеральных частиц

5. Какой параметр характеризует число пластичности глинистого грунта (J_p)?
 - а) Разность между влажностью на границе текучести и влажностью на границе раскатывания
 - б) Отношение веса воды к весу твердых частиц
 - в) Отношение объема пор к общему объему грунта
 - г) Предел прочности при одноосном сжатии

6. Какие грунты согласно классификации относятся к глинам?
- а) Содержащие частиц $< 0,005$ мм более 30%, $J_p > 0,17$
 - б) Содержащие частиц $< 0,005$ мм от 10% до 30%, $J_p = 0,07 \div 0,17$
 - в) Содержащие частиц $< 0,005$ мм от 3% до 10%, $J_p = 0,01 \div 0,07$
 - г) Содержащие частиц $< 0,005$ мм менее 3%, $J_p = 0$
7. Какой закон описывает фильтрацию воды в грунтах?
- а) Закон Гука
 - б) Закон Дарси
 - в) Закон Кулона
 - г) Закон Архимеда
8. Какая формула описывает предельное сопротивление грунта сдвигу (теория Мора-Кулона)?
- а) $\tau_{пр} = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + c$
 - б) $\tau_{пр} = \sigma \cdot \sin \varphi + c$
 - в) $\tau_{пр} = \sigma \cdot \cos \varphi + c$
 - г) $\tau_{пр} = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + \gamma$
9. Какие фазы напряженного состояния грунта выделяют при нагружении?
- а) Фаза уплотнения, фаза сдвигов, фаза разрушения
 - б) Фаза эластичности, фаза текучести, фаза затвердевания
 - в) Фаза сжатия, фаза расширения, фаза стабилизации
 - г) Фаза консолидации, фаза фильтрации, фаза релаксации
10. Какая формула используется для определения вертикальных напряжений от сосредоточенной силы (задача Буссинеско)?
- а) $\sigma_z = K \cdot P / z^2$
 - б) $\sigma_z = K \cdot P \cdot z$
 - в) $\sigma_z = K \cdot P \cdot z^2$
 - г) $\sigma_z = K \cdot P / z$

Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Геотехника. Основания и фундаменты (общий курс)»

11. Какие основные нормативные документы (СНиП, СП) регламентируют проектирование оснований и фундаментов?
12. Перечислите основные физические характеристики грунтов, определяемые опытным путем (плотность грунта, плотность твердых частиц, весовая влажность).
13. Что такое число пластичности (J_p) и показатель текучести (J_L) глинистых грунтов? Как они классифицируют грунты?
14. Опишите классификацию твердых частиц грунта по размерам (галечные, гравелистые, песчаные, пылеватые, глинистые).
15. Что такое коэффициент водонасыщения грунта (степень влажности G) и как классифицируются песчаные грунты по его значению?
16. Сформулируйте закон Дарси для фильтрации воды в грунтах и объясните физический смысл коэффициента фильтрации K_f .
17. Что такое начальный гидравлический градиент и для каких грунтов он характерен?
18. Сформулируйте закон предельного сопротивления грунта сдвигу (теория Мора-Кулона). Что означают параметры φ и c ?
19. Какие фазы напряженного состояния грунта выделяют при нагружении основания? Охарактеризуйте каждую фазу.

20. Как определяются вертикальные напряжения в массиве грунта от действия сосредоточенной силы (задача Буссинеско)? Что такое коэффициент К?
21. Как определяется осадка слоя грунта при сплошной нагрузке в условиях компрессионного сжатия? Запишите формулу через коэффициент относительной сжимаемости m_v .
22. Опишите метод послойного суммирования для расчета осадки фундаментов. Какие допущения принимаются при этом методе?
23. На какой глубине ограничивается активная зона сжатия при расчете осадок по СНиП?
24. Какие грунты подвержены морозному пучению и почему?
25. Что такое нормальные и касательные силы пучения?
26. Как определяется расчетная глубина сезонного промерзания грунта $d_{fр}$?
27. Что такое нормативная глубина промерзания d_{fn} ?
28. Какие факторы влияют на выбор глубины заложения фундаментов (инженерно-геологические, климатические, конструктивные)?
29. Что такое расчетное сопротивление грунта R ? Какое давление оно характеризует (глубина зон пластических деформаций равна $\frac{1}{4} b$)?
30. Какие существуют виды свай по характеру статической работы (свай-стойки и висячие сваи)? Чем отличается их работа в грунте?

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	г
2	а
3	в
4	а
5	б
6	б
7	б
8	б
9	б
10	в
11	Основным нормативным документом является «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений» и СНиП 2.02.01-83* (актуализированный как СП 22.13330.2016).
12	К физическим характеристикам, определяемым опытным путем, относятся: плотность грунта $\rho = (m_1 + m_2)/(V_1 + V_2)$ (т/м ³), плотность твердых частиц $\rho_s = m_1/V_1$ (т/м ³), весовая влажность $W = m_2/m_1$ (%).
13	Число пластичности $J_p = W_L - W_p$, где W_L — влажность на границе текучести, W_p — на границе раскатывания; показатель текучести $J_L = (W - W_p)/(W_L - W_p)$; по J_p грунты делят на супеси ($0,01 \leq J_p \leq 0,07$), суглинки ($0,07 < J_p \leq 0,17$) и глины ($J_p > 0,17$).
14	Классификация твердых частиц по шкале Сабанина: галечные (щебень) $> 10(20)$ мм, гравелистые $2 \div 10(20)$ мм, песчаные $0,05 \div 2$ мм, пылеватые $0,005 \div 0,05$ мм, глинистые $< 0,005$ мм.
15	Коэффициент водонасыщения $G = W \cdot \rho_s / (e \cdot \rho_w)$; по G песчаные грунты делятся на маловлажные ($G \leq 0,5$), влажные ($0,5 < G \leq 0,8$) и насыщенные водой ($0,8 < G \leq 1$).
16	Закон Дарси: $q = K_f \cdot I$, где q — скорость фильтрации (см/с, м/сут), K_f — коэффициент фильтрации (скорость фильтрации при гидравлическом градиенте $I=1$), $I = (H - H_1)/L$ — гидравлический градиент.

17	Начальный гидравлический градиент I_n — это минимальное значение градиента, при котором начинается фильтрация воды в грунте; характерен для глинистых грунтов, в которых при $I < I_n$ фильтрация отсутствует и осадка не развивается.
18	$\tau_{пр} = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + c$, где $\tau_{пр}$ — предельное сопротивление грунта сдвигу, σ — нормальное напряжение, φ — угол внутреннего трения, c — удельное сцепление.
19	I фаза — фаза уплотнения (линейная зависимость S от P , работа грунта в упругой стадии); II фаза — фаза сдвигов (развитие пластических деформаций, появление зон сдвигов под краями фундамента); III фаза — фаза разрушения (выпор грунта из-под подошвы, потеря устойчивости).
20	$\sigma_z = K \cdot P/z^2$, где P — сосредоточенная сила, z — глубина, $K = f(r/z)$ — табличный коэффициент, определяемый по отношению расстояния от точки приложения силы к глубине.
21	$S = h \cdot m_v \cdot p$, где h — мощность сжимаемого слоя, $m_v = m_0/(1+e_1)$ — коэффициент относительной сжимаемости, $m_0 = (e_1 - e_2)/p$ — коэффициент сжимаемости, p — уплотняющее давление.
22	Метод послойного суммирования: основание разбивается на слои $h_i \leq 0,4b$, для каждого слоя определяется осадка $S_i = h_i \cdot m_v \cdot \sigma_{zp}$, общая осадка $S = \sum S_i$; допущения: линейная зависимость σ - ε , учет только σ_z , ограничение активной зоны, $\beta=0,8$.
23	Активная зона сжатия ограничивается глубиной, на которой дополнительное вертикальное напряжение σ_{zp} составляет не более 0,2 природного давления σ_{zq} (при $E_0 \geq 5$ МПа) или 0,1 σ_{zq} (при $E_0 < 5$ МПа); ниже этой глубины грунт считается практически несжимаемым.
24	Пучению подвержены пылеватые пески, суглинки и глины мягкопластичной и текучей консистенции.
25	Нормальные силы пучения σ действуют вертикально под подошвой фундамента (до 8 кг/см ²), касательные силы τ — по боковой поверхности (2-3 кг/см ²).
26	$df = kh \cdot df_n$, где kh — коэффициент влияния теплового режима здания (0,4-1,1), df_n — нормативная глубина промерзания
27	$df_n = d_0 \sqrt{ \sum M_t }$, где d_0 — коэффициент, зависящий от типа грунта (0,23 — для глин, 0,28 — для супесей, 0,30 — для песков).
28	Инженерно-геологические условия (тип и состояние грунтов, глубина залегания прочных слоев, уровень грунтовых вод); климатические особенности (глубина промерзания, пучинистые свойства); конструктивные особенности здания (наличие подвала, глубина заложения соседних фундаментов, нагрузки).
29	Расчетное сопротивление грунта R — это такое давление под подошвой фундамента, при котором глубина зон пластических деформаций (τ) под краями фундамента достигает $\frac{1}{4}$ ширины подошвы b .
30	Сваи-стойки опираются острием на скальный или малосжимаемый грунт и передают нагрузку преимущественно через острие; висячие сваи (сваи трения) передают нагрузку за счет сил трения по боковой поверхности и сопротивления грунта под острием, не достигая прочного грунта.

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – <i>оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)</i>	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 15 – 22 тестовых вопроса.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – <i>оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)</i>	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 23 - 26 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 93-100 баллов (оценка «отлично»)	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 27 - 30 тестовых вопросов.

Дисциплина «Основания и фундаменты (спецкурс)»

Тестовые вопросы по дисциплине «Основания и фундаменты (спецкурс)»

1. Какие грунты относятся к категории структурно-неустойчивых, требующих особого подхода при инженерных изысканиях?

- а) Скальные магматические породы
- б) Лессовые просадочные, вечномерзлые, набухающие и засоленные грунты
- в) Крупнообломочные грунты с песчаным заполнителем
- г) Водонасыщенные пески средней плотности

2. Каким документом регламентируется проектирование оснований и фундаментов на вечномерзлых грунтах?

- а) СП 22.13330 (актуализированная версия СНиП 2.02.01-83)
- б) СНиП 2.02.04-88 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»
- в) СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»
- г) ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация»

3. Что является начальным давлением просадки лессового грунта?

- а) Давление, при котором относительная деформация просадки $\varepsilon_{sl} = 0,001$
- б) Давление, при котором $\varepsilon_{sl} = 0,01$
- в) Давление, равное гидростатическому напору грунтовых вод
- г) Давление от собственного веса грунта на глубине 5 метров

4. Какой принцип использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований согласно СНиП 2.02.04-88 предполагает сохранение их мерзлого состояния в течение всего периода эксплуатации?

- а) Принцип I

- б) Принцип II
- в) Принцип III
- г) Принцип IV

5. Для каких грунтов необходимо определить характеристики набухания и усадки помимо обычных физико-механических свойств?

- а) Для скальных трещиноватых пород
- б) Для глинистых грунтов твердой и полутвердой консистенции, увеличивающихся в объеме при замачивании
- в) Для крупнообломочных грунтов с песчаным заполнителем
- г) Для техногенных насыпных грунтов

6. Какой метод устройства фундаментов глубокого заложения предполагает подачу сжатого воздуха в рабочую камеру для осушения забоя?

- а) Опускной колодез
- б) Кессон
- в) Бутонабивные сваи
- г) Стена в грунте

7. В чем заключается сущность технологии «стена в грунте»?

- а) В забивке металлического шпунта по периметру котлована
- б) В разработке узкой траншеи под защитой глинистого тиксотропного раствора с последующим бетонированием
- в) В бурении скважин и заполнении их бетоном под высоким давлением
- г) В погружении готовых железобетонных блоков вибропогружателем

8. Какой метод глубинного уплотнения грунтов используется для рыхлых песчаных отложений с коэффициентом пористости $e > 0,75$?

- а) Цементация
- б) Гидровиброуплотнение
- в) Электрохимическое закрепление
- г) Термическая обработка

9. Какие сваи передают нагрузку на основание преимущественно за счет сил трения по боковой поверхности, а не за счет опирания на прочный грунт?

- а) Сваи-стойки
- б) Висячие сваи
- в) Сваи-оболочки
- г) Бутонабивные сваи с уширением

10. Как распределяется нагрузка между сваями и плитой в комбинированном свайно-плитном фундаменте (СПФ)?

- а) 100% нагрузки передается на сваи
- б) 100% нагрузки передается на плиту
- в) Примерно 85% нагрузки приходится на сваи и 15% — на плиту
- г) Нагрузка распределяется поровну (50% на 50%)

Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Основания и фундаменты (спецкурс)»

11. Какие основные нормативные документы (СНиП, СП) регламентируют проектирование оснований и фундаментов на вечномерзлых грунтах?

12. Какие основные нормативные документы (СНиП, СП) регламентируют проектирование на просадочных лессовых грунтах?
13. Сформулируйте два принципа использования вечномёрзлых грунтов в качестве оснований зданий и сооружений.
14. Какие специальные задачи должны быть решены в программе инженерных изысканий на закарстованных территориях?
15. Дайте определение структурно-неустойчивым грунтам. Перечислите основные виды таких грунтов.
16. Охарактеризуйте общее свойство структурно-неустойчивым грунтам.
17. На какие категории по сейсмическим свойствам делятся грунты?
18. По какому принципу классифицируются подпорные стены на массивные и тонкостенные? Опишите, чем обеспечивается устойчивость каждого типа.
19. Назовите четыре группы мероприятий, осуществляемых при строительстве на структурно-неустойчивых грунтах. Охарактеризуйте каждую группу.
20. Перечислите виды карстовых деформаций земной поверхности (провалы, проседания, оседания). Опишите их основные параметры, влияющие на степень разрушающего воздействия на сооружения.
21. Какие типы фундаментов относятся к фундаментам глубокого заложения?
22. В каких случаях необходимо применение фундаментов глубокого заложения?
23. Объясните, что такое «зонирование территорий» применительно к градостроительному проектированию и каковы его цели.
24. Опишите метод глубинного уплотнения грунтов с использованием песчаных (грунтовых) свай. Какова последовательность выполнения работ?
25. Какие особенности физико-механических свойств заторфованных грунтов необходимо учитывать при проектировании фундаментов?
26. Перечислите методы погружения свай. Какой метод является наиболее распространенным и дешевым?
27. Назовите минимальные размеры сечений элементов подпорных стен (для каменных, бетонных и железобетонных конструкций). Каковы рекомендованные температурно-осадочные швы?
28. Назовите мероприятия по снижению интенсивности набухания грунтов?
29. В чем суть закрытого способа строительства подземных сооружений? Где он применяется (метрополитены, тоннели) и какие механизмы используются (щитовая проходка, горные комбайны)?
30. Почему глубина погружения кессона ограничена 35-40 метрами? Какое давление воздуха в кессоне считается предельным, и какова допустимая продолжительность пребывания рабочих в этих условиях?

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	б
2	б
3	б
4	а
5	б
6	б
7	б
8	б
9	б
10	в

11	Проектирование оснований и фундаментов на вечномёрзлых грунтах регламентируется СНиП 2.02.04-88 «Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах».
12	Проектирование оснований и фундаментов на просадочных лессовых грунтах — СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений» и СНиП 2.02.01-83* (актуализированный как СП 22.13330).
13	Принцип I используется, когда грунты находятся в твердомерзлом состоянии и такое состояние может быть сохранено при экономически разумных затратах, а принцип II применяется при неглубоком залегании скальных грунтов или когда грунты в пределах расчетной глубины оттаивания малосжимаемы (плотные пески, твердые и полутвердые глинистые грунты).
14	В программе изысканий должны быть решены задачи выявления условий развития карста и возможного характера его проявления за время, соизмеримое со сроком службы сооружений, оценка роли техногенных факторов на активизацию карстовых процессов, оценка карстовой опасности и получение исходных данных для проектирования противокарстовой защиты, причем проектирование без выполнения этих требований не допускается.
15	К структурно-неустойчивым грунтам относят мерзлые и вечномёрзлые грунты, лессовые просадочные грунты, слабые водонасыщенные глинистые, засоленные и заторфованные грунты.
16	Структурно-неустойчивые грунты объединяет общее свойство — наличие структурных связей, резко снижающих свою прочность или полностью разрушающихся при определенных воздействиях (механических или физических).
17	К I категории относят скальные и крупнообломочные плотные маловлажные грунты, ко II категории — выветрелые скальные, пески плотные и средней плотности, глинистые с $IL \leq 0,5$ при определенном коэффициенте пористости, к III категории — пески рыхлые независимо от крупности и влажности, а также глинистые грунты, не вошедшие во II категорию.
18	По конструктивному решению подпорные стены делятся на массивные (гравитационные), устойчивость которых против сдвига и опрокидывания обеспечивается в основном собственным весом, и тонкостенные, устойчивость которых обеспечивается собственным весом и весом грунта, вовлекаемого конструкцией стены в работу.
19	Четыре группы мероприятий включают: исключение неблагоприятных воздействий на грунты оснований; искусственное улучшение строительных свойств оснований (уплотнение, закрепление); конструктивные мероприятия, понижающие чувствительность зданий к неравномерным деформациям; и применение специальных типов фундаментов.
20	Провалы возникают внезапно с разрывом сплошности грунта и представляют главную опасность для сооружений, проседания (радиус кривизны менее 1 км) и оседания (более 1 км) протекают длительное время без нарушений сплошности массива, а к основным параметрам поверхностных карстопроявлений относятся прогнозируемый диаметр провала, глубина деформаций и местоположение относительно сооружения в плане.

21	К фундаментам глубокого заложения относятся опускные колодцы, кессоны, тонкостенные оболочки, буровые опоры и фундаменты, возводимые методом «стена в грунте».
22	Фундаменты глубокого заложения применяются при больших сосредоточенных нагрузках, когда устройство фундаментов мелкого заложения невыполнимо или невыгодно, а также при необходимости прорезки значительной толщи слабых водонасыщенных грунтов.
23	Зонирование территорий — это разделение территории на зоны с различными условиями использования и охраны земель, основанное на установлении правил землепользования и застройки, что является процессом определения назначения использования земельных участков и системой регулирования землепользования.
24	Метод глубинного уплотнения грунтов с использованием песчаных (грунтовых) свай заключается в следующей последовательности работ: погружение в уплотняемый грунт металлической трубы с раскрывающимся наконечником (что уплотняет грунт вокруг трубы), затем наконечник раскрывается, труба извлекается с одновременным заполнением полости песком (в лессовых грунтах — местным увлажненным грунтом) с виброуплотнением, в результате чего образуется свая заданной плотности вместе с уплотненным окружающим грунтом.
25	При проектировании фундаментов на заторфованных грунтах необходимо учитывать их высокую водонасыщенность, очень медленное протекание осадок во времени, большую сжимаемость, низкую прочность (предел прочности определяется методом одноосного сжатия), анизотропию свойств, вероятность изменения характеристик под воздействием нагрузок, а также относительное содержание и степень разложения органических веществ, зольность и коэффициент консолидации.
26	Методы погружения свай включают забивку (наиболее распространенный и дешевый способ, возможный в любые грунты, кроме плотных песков и крупнообломочных), вибропогружение (целесообразно для водонасыщенных песков), вдавливание (в условиях плотной городской застройки вблизи существующих зданий, где нельзя применять динамические воздействия) и завинчивание (только для металлических свай с лопастью).
27	Минимальные размеры сечений элементов подпорных стен составляют: для каменных и бутобетонных — 600 мм, для бетонных — 400 мм, для железобетонных — 100 мм, при этом температурно-осадочные швы устраиваются на расстоянии: у монолитных бутобетонных и бетонных — 10 м, при армировании — 20 м, у монолитных и сборно-монолитных — 25 м, у сборных — 30 м, ширина швов — 30 мм, а решаются они конструктивно путем установки просмоленной доски.
28	Мероприятия по снижению интенсивности набухания грунтов включают: максимальное сокращение сроков работ по возведению фундаментов с использованием водонепроницаемых материалов и слабо фильтрующих обратных засыпок, устройство компенсирующих песчаных подушек для сглаживания неравномерного набухания (которые также обеспечивают стекание влаги), полную или частичную замену слоя набухающего грунта ненабухающим, а также экранирование поверхности

	(асфальтирование, застройка) для предотвращения инфильтрации воды.
29	Закрытый способ строительства подземных сооружений производится без вскрытия земной поверхности с использованием буровзрывных работ, проходческих щитов или горных комбайнов, применяется в основном для строительства подземной транспортной инфраструктуры (метрополитенов, тоннелей), а также для устройства подземных выработок способом опускных колодцев и кессонов, при этом щитовая проходка использует передвижные крепи с домкратами для вдавливания железобетонных блоков, а горные комбайны передвигаются вперед за счет домкратов по мере разработки забоя.
30	Глубина погружения кессона ограничена 35-40 метрами, поскольку предельное давление сжатого воздуха, не оказывающее вредного влияния на здоровье рабочих, составляет 3,0-3,5 атмосферы (избыточное давление), причем время пребывания рабочих в кессоне в зависимости от величины избыточного давления ограничено 2-6 часами, а на каждого рабочего должно подаваться не менее 25 м ³ сжатого воздуха в час.

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – <i>оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)</i>	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 15 – 22 тестовых вопроса.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – <i>оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)</i>	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 23 - 26 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 93-100 баллов (оценка «отлично»)	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 27 - 30 тестовых вопроса.

Дисциплина «Металлические конструкции (общий курс)»

Тестовые вопросы по дисциплине «Металлические конструкции (общий курс)»

1. От чего зависит высота поперечной рамы производственного здания
 - а) От высоты от уровня пола до головки кранового рельса
 - б) От полезной высоты цеха
 - в) От высоты кранового рельса

г) От высоты подкрановой балки.

2. Для определения нагрузки на подкрановую балку строят...

а) Эпюры

б) Линии влияния

в) Графики движения

г) Диаграммы перемещения

3. При расчете опорной реакции ригеля рамы при постоянной нагрузке учитывают...

а) нагрузку на ригель

б) пролет здания

в) высоту здания и пролет здания

г) нагрузку на ригель и пролет здания

4. Толщина опорной плиты базы колонны находится в пределах ..

а) от 1 до 5 см

б) от 1,6 до 4 см

в) от 1,6 до 3 см

г) от 1 до 4 см

5. Подкрановая балка устанавливается на ...

а) консоли колонны

б) оголовке колонны.

в) стержне колонны

г) базе колонны

**Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Металлические конструкции
(общий курс)»**

6. Часто применяемые сечения стержней ферм

7. Каркасы зданий состоят из каких основных элементов?

8. Какие внутренние силовые факторы являются определяющими при подборе сечения подкрановых балок?

9. Расчет крановой нагрузки проводят на какие ее две составляющие.

10. Для чего нужна таблица сочетания нагрузок?

11. Решетка сквозной колонны может быть следующих типов ..

12. На что всегда проверяют подобранное сечение колонны?
13. Самое часто применяемое сечение подкрановой балки.
14. Какие нагрузки используют при расчете ферм с параллельными поясами?
15. Виды ферм по очертанию поясов.
16. Какие виды соединения колонны с фундаментом используют?
17. Какова роль оголовка колонны?
18. Как повышают местную устойчивость стенки балки?
19. Способы соединения стержней ферм, состоящих из парных уголков.
20. Расчет сварных соединений с угловыми швами проводят по....

**Ключ к контрольным вопросам по дисциплине «Металлические конструкции
(общий курс)»**

№ вопроса	Ответы
1	а
2	б
3	г
4	б
5	а
6	Уголки, прямоугольная и круглая труба, двутавры
7	Стойки(колонны) и ригель (балка или ферма)
8	Моменты и поперечные силы.
9	Вертикальную и горизонтальную
10	Для определения максимальных сочетаний нагрузок по сечениям
11	Раскосная, распорная, с соединительными планками.
12	Устойчивость
13	Двутавр
14	Постоянная и снеговая
15	С параллельными поясами, треугольные, полигональные, арочные.
16	Шарнирное и жесткое
17	Принимать нагрузку на колонну и распределять по стержню.
18	Укрепляют ребрами жесткости
19	С помощью фасонки, сваркой
20	По металлу шва и металлу границы сплавления

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении)	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 15 – 22 тестовых вопроса.

освоения ОП ВО) – оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)	
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 23 - 26 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 93-100 баллов (оценка «отлично»)	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 27 - 30 тестовых вопроса.

Дисциплина «Особенности проектирования высотных зданий»

Тестовые вопросы по дисциплине «Особенности проектирования высотных зданий»

1. Каким документом регламентируется проектирование высотных зданий?

- а) СП 267.1325800.2016
- б) СНиП 2.02.04-88
- в) СНиП 3.02.01-87
- г) ГОСТ 25100-2020

2. Какие здания относятся к категории «высотных», согласно СП 267.1325800.2016 «Здания и комплексы высотные»?

- а) здания высотой более 100 м
- б) здания высотой более 50 м
- в) здания высотой более 75 м
- г) здания высотой более 120 м

3. Какая конструктивная система отличается максимальной жесткостью, поскольку несущие конструкции расположены по внешнему контуру здания?

- а) Каркасная
- б) Стеновая
- в) Ствольная
- г) Оболочковая

4. Какая формула описывает предельное значение горизонтального перемещения верха высотного здания (при высоте до 150 м)?

- а) $f_{ult} \leq H/300$
- б) $f_{ult} \leq H/500$
- в) $f_{ult} \leq H/1000$
- г) $f_{ult} \leq H/200$

5. Что такое аутригер в конструктивной системе высотного здания?

- а) Устройство для гашения колебаний
- б) Горизонтальная жесткая конструкция (ферма), соединяющая центральное ядро жесткости с наружными колоннами
- в) Вертикальный элемент жесткости
- г) Тиксотропный раствор для удержания стенок траншеи

6. Какое изобретение послужило одной из главных технических предпосылок для создания небоскребов?

- а) Паровой двигатель
- б) Лифт (изобретен Э. Отисом в 1857 г.)
- в) Бетон
- г) Электрическое освещение

7. Какая конструктивная система получила название «труба в трубе»?

- а) Каркасно-ствольная
- б) Оболочково-ствольная
- в) Стеновая
- г) Рамная

8. Какие классы бетонов рекомендовано применять для фундаментных плит высотных зданий согласно СП 267.1325800.2016?

- а) Класс не ниже В20
- б) Класс не ниже В40
- в) Класс не ниже В60
- г) Класс не ниже В15

9. Какая система сейсмоизоляции представляет собой слоистую конструкцию из чередующихся листов резины и металла?

- а) Пружинная опора
- б) Скользящая опора
- в) Эластомерная опора
- г) Маятниковая опора

10. Что такое BIM (Building Information Modeling)?

- а) Программа для 2D-черчения
- б) Информационное моделирование здания — цифровое представление физических и функциональных характеристик объекта
- в) Метод расчета конструкций
- г) Технология забивки свай

Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Особенности проектирования высотных зданий»

- 11. Какие основные нормативные документы (СНиП, СП) регламентируют проектирование пожарной безопасности высотных зданий?
- 12. Какие основные нормативные документы (СНиП, СП) регламентируют проектирование инженерных систем высотных зданий?
- 13. В каком городе и в каком году возник термин «небоскреб»?
- 14. Какое здание считается первым в мире небоскребом?
- 15. Перечислите четыре основные (первичные) конструктивные системы высотных зданий по типу вертикальных несущих конструкций.
- 16. Что такое «ядро жесткости» (ствол жесткости)? Какова его оптимальная площадь относительно площади плана здания?
- 17. Опишите оболочковую («коробчатую») конструктивную систему. Какие комбинированные системы на ее основе существуют («труба в трубе», «пучок труб»)?
- 18. Что такое система «diagrid» (сетчатая оболочка)? Каковы ее преимущества?
- 19. Опишите каркасно-ствольную конструктивную систему с мегаколоннами. На примере какого здания (Shanghai World Financial Centre) она была рассмотрена?

20. Что такое «аутригер»? Какую функцию он выполняет в каркасно-ствольной системе?
21. Какие существуют типы аутригеров ?
22. Какие нормативные документы регламентируют учет нагрузок и воздействий при проектировании высотных зданий?
23. Какие кратковременные нагрузки дополнительно учитываются для высотных зданий?
24. Как определяется коэффициент сочетания нагрузок ψ_n в зависимости от этажности здания? Приведите значения для 20 и 50 этажей.
25. Какие значения коэффициента надежности по ответственности γ_n принимаются для высотных зданий высотой 75-100 м, 100-200 м и более 200 м?
26. Что такое устойчивость сооружения?
27. Какие два вида потери устойчивости различают (устойчивость положения и устойчивость формы)?
28. Какие три типа потери устойчивости здания существуют по характеру деформаций (сдвиговая, изгибная, изгибно-сдвиговая)?
29. Какие три параметра используются в Китае для нормирования горизонтальных перемещений высотных зданий?
30. Какие предельные горизонтальные перемещения верха здания установлены нормами для зданий высотой до 150 м и свыше 250 м?

**Ключ к контрольным вопросам по дисциплине «Металлические конструкции
(общий курс)»**

№ вопроса	Ответы
1	а
2	в
3	б
4	а
5	б
6	б
7	б
8	б
9	б
10	в
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	

27	
28	
29	
30	

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – <i>оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)</i>	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 15 – 22 тестовых вопроса.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – <i>оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)</i>	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 23 - 26 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 93-100 баллов (оценка «отлично»)	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 27 - 30 тестовых вопроса.

Дисциплина «Архитектура высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Тестовые вопросы по дисциплине «Архитектура высотных и большепролетных зданий и сооружений»

1. Какая конструктивная система высотных зданий основана на совместном действии наружных несущих стен и внутреннего ядра жёсткости?

- а) Каркасная.
- б) Ствольная.
- в) Стеновая.
- г) Оболочковая.

2. К какому типу конструктивных систем относятся здания, устойчивость которых обеспечивается пространственной работой наружных стен, воспринимающих основные нагрузки?

- а) Каркасные.
- б) Стеновые.
- в) Подвесные.
- г) Оболочковые.

3. Как называется конструктивная система, в которой устойчивость здания обеспечивается наружными несущими стенами, работающими как «коробка»?

- а) Каркасная.
- б) Оболочковая (коробчатая).
- в) Ствольная.
- г) Подвесная.

4. В какой конструктивной системе высотных зданий устойчивость достигается за счёт центрального ядра жёсткости, объединяющего лифтовые шахты, лестницы и инженерные коммуникации?

- а) Каркасная.
- б) Стеновая.
- в) Ствольная.
- г) Подвесная.

5. Какую функцию выполняют перекрытия (плиты) в высотных зданиях помимо восприятия полезной нагрузки?

- а) Только теплоизоляцию.
- б) Формирование горизонтальных дисков жёсткости здания.
- в) Обеспечение звукоизоляции между этажами.
- г) Декоративную функцию.

Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Архитектура высотных и большепролётных зданий и сооружений»

6. Какие закономерности и правила лежат в основе архитектурного проектирования высотных зданий?

7. Каковы новые подходы к архитектурному проектированию уникальных сооружений?

8. Как осуществляется методология научного поиска для совершенствования методик проектирования высотных зданий?

9. Какие основные методы используются для архитектурного проектирования общественных зданий с большепролётными конструкциями?

10. Как выбрать эффективную методику проектирования для уникального высотного объекта?

11. Какие особенности имеет разработка рабочей документации для большепролётных сооружений?

12. Как осуществляется интеграция архитектурных и инженерных решений в высотных зданиях?

13. Какие современные материалы применяются в архитектуре высотных и большепролётных зданий?

14. Каковы требования к пожарной безопасности для уникальных высотных объектов?

15. Какие методы используются для обеспечения устойчивости большепролётных конструкций?

16. Каковы этапы архитектурного проектирования уникальных объектов капитального строительства?

17. Как осуществляется выбор конструктивной схемы для большепролётного здания?

18. Какие инновационные технологии применяются в архитектуре высотных зданий?

19. Каковы особенности архитектурного проектирования общественных зданий с точки зрения доступности?

20. Как осуществляется научное обоснование архитектурных решений для уникальных сооружений?

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	в
2	б
3	б
4	в
5	б
6	Учёт ветровых и сейсмических нагрузок, обеспечение вертикальных и горизонтальных коммуникаций, зонирование по функциям, обеспечение пожарной безопасности.
7	Интеграция цифровых двойников, использование генеративного дизайна, применение биомиметики и адаптивных фасадов.
8	Анализ мирового опыта, проведение экспериментов, внедрение новых материалов и технологий, публикация исследований.
9	Пространственное моделирование, оптимизация конструктивных схем, анализ инсоляции и аэрации, расчёт акустики.
10	На основе анализа технико-экономических показателей, сравнения вариантов, учёта градостроительных и экологических ограничений.
11	Детализация узлов, спецификация нестандартных элементов, учёт технологии монтажа, контроль качества.
12	Совместное проектирование, использование BIM для координации разделов, анализ взаимодействия конструкций и систем.
13	Высокоэффективный бетон, композитные материалы, стекло с переменной прозрачностью, углепластики.
14	Пожарные отсеки, системы дымоудаления, огнестойкие конструкции, пути эвакуации, автоматические системы пожаротушения.
15	Вантовые и мембранные системы, жёсткие каркасы, предварительное напряжение, оптимизация формы.
16	Предпроектные исследования, разработка концепции, эскизное и рабочее проектирование, экспертиза, авторский надзор.
17	На основе анализа пролётов, нагрузок, функциональных требований, экономической эффективности.
18	Умные фасады, системы рекуперации энергии, вертикальное озеленение, цифровые системы управления.
19	Безбарьерная среда, универсальное проектирование, учёт потребностей маломобильных групп.
20	Проведение исследований, анализ аналогов, моделирование эксплуатационных процессов.
21	Этапы проектирования: предпроектные исследования (ТЭО), разработка концепции, эскизный проект (ЭП), проектная документация (ПД), рабочая документация (РД).
22	Выбор схемы: на основе анализа пролётов здания, функционального назначения помещений, эстетических требований и экономической целесообразности.

23	Инновационные технологии: BIM-проектирование, 3D-печать элементов конструкций, системы «умный дом», кинетические фасады и роботизированный монтаж.
24	Доступность зданий: обеспечение безбарьерной среды (пандусы, лифты), навигация для маломобильных групп населения и универсальность планировочных решений.
25	Научное обоснование: проведение технико-экономических расчётов, аэродинамических испытаний макетов в аэродинамической трубе и компьютерного моделирования поведения конструкций.

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – <i>оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)</i>	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 15 – 22 тестовых вопроса.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порогового уровня) – <i>оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)</i>	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 23 - 26 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порогового уровня) – 93-100 баллов (оценка «отлично»)	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 27 - 30 тестовых вопроса.

Дисциплина «Компьютерная графика в решении инженерных задач»

Тестовые вопросы по дисциплине «Компьютерная графика в решении инженерных задач»

- Какая команда в NanoCAD 23 используется для создания копии объекта с отражением относительно оси?
A) COPY
B) MIRROR
C) OFFSET
D) ARRAY
- Какой формат данных является открытым и предназначен для обмена BIM-моделями между различными программными продуктами?
A) DWG
B) PDF
C) IFC
D) JPEG

3. Какая логическая операция с телами позволяет объединить несколько объёмов в один монолит?
- A) UNION
 - B) SUBTRACT
 - C) INTERSECT
 - D) EXTRUDE
4. Для чего в NanoCAD 23 используется слой «0» (ноль) по умолчанию?
- A) Только для вспомогательных построений
 - B) Для создания блоков с наследуемыми свойствами
 - C) Для штриховки
 - D) Для размерных линий
5. Какой документ не относится к системе технического регулирования в строительстве РФ?
- A) СП 328.1325800.2017
 - B) ГОСТ Р 21.1101-2013
 - C) ISO 9001:2015
 - D) Градостроительный кодекс РФ

Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Компьютерная графика в решении инженерных задач»

6. Какие нормативные документы регламентируют разработку проектной документации для уникальных объектов в РФ?
7. Что такое технология информационного моделирования (BIM) и для чего она используется при проектировании уникальных зданий?
8. Назовите не менее трёх российских программных продуктов для информационного моделирования, указанных в рабочей программе.
9. Какие команды используются для создания массива объектов в NanoCAD 23?
10. Как нанести штриховку на чертеже в NanoCAD 23?
11. Каким образом выполняют зеркальное отражение объектов в NanoCAD 23?
12. Для чего используются слои в системе NanoCAD 23?
13. Что такое «объектная привязка» и какие её основные режимы применяются при построении чертежей?
14. Как выполняется логическая операция «вычитание» при 3D-моделировании в NanoCAD 23?
15. Какие форматы обмена данными информационных моделей относятся к открытым?
16. Что включает в себя понятие «профессиональная строительная терминология» применительно к уникальным объектам?
17. Какова цель использования шаблонов настроек программного обеспечения в организации?

18. Каким образом выполняется вытягивание (экструзия) 2D-контура для создания 3D-тела в NanoCAD 23?
19. Перечислите основные этапы размещения чертежа на листе в NanoCAD 23.
20. Какие задачи решаются с помощью таблиц в среде NanoCAD 23?

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	в
2	с
3	а
4	в
5	с
6	Градостроительный кодекс РФ, ГОСТ Р 21.1101-2013, СП 328.1325800.2017 (ТИМ), а также нормативные технические документы системы технического регулирования в строительстве.
7	BIM — это процесс создания и управления информацией об объекте капитального строительства на всех этапах жизненного цикла, позволяющий координировать данные, выявлять коллизии и повышать качество проектных решений.
8	NanoCAD 23, Renga, GeoniCS (Топоплан-Генплан-Сети-Трассы-Сечения-Геомодель, Изыскания).
9	Команда «Массив» (ARRAY) с опциями прямоугольного, кругового или траекторного массива.
10	Используется меню «Штриховка» (HATCH), где выбирается образец, масштаб, угол поворота и область нанесения (замкнутый контур).
11	Командой «Зеркало» (MIRROR), которая создаёт симметричную копию относительно указанной линии (оси).
12	Слои позволяют группировать графические объекты по типам (стены, оси, размеры, штриховка), управлять их видимостью, цветом, типом линий и блокировкой.
13	Объектная привязка (OSNAP) — это автоматическое задание точного положения курсора на характерных точках объектов (конец, середина, центр, пересечение, нормаль и др.).
14	Команда «Вычитание» (SUBTRACT) удаляет из одного трёхмерного тела объём, занимаемый другим телом (например, создание отверстия).
15	IFC (Industry Foundation Classes), BCF (BIM Collaboration Format), а также нейтральные форматы: STEP, IGES, DXF.
16	Термины, определённые в СП и ГОСТ: большепролётное покрытие, высотное здание, пилон, диафрагма жёсткости, шпренгельная ферма, уникальная конструкция и др.

17	Обеспечить единые стандарты оформления, составы слоёв, типы линий, текстовые стили и правила именования для всех участников проекта информационной модели.
18	Команда «Вытянуть» (EXTRUDE) — задаётся высота и угол сужения для превращения замкнутого плоского контура в объёмное тело.
19	Переход в лист (Layout), создание видового экрана (MVIEW), масштабирование вида, добавление рамки, основной надписи и размеров.
20	Создание спецификаций, ведомостей объёмов работ, экспликации помещений, календарных графиков и других текстово-цифровых документов.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – <i>оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)</i>	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 15 – 22 тестовых вопроса.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – <i>оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)</i>	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 23 - 26 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 93-100 баллов (оценка «отлично»)	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 27 - 30 тестовых вопросов.

Дисциплина «Производственная практика (исполнительская)»

Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Производственная практика (исполнительская)»

1. Какие документы проверяются при проведении экспертизы проектной документации?
2. Что входит в состав инженерно-геологических изысканий для экспертизы?
3. Какие основные требования предъявляются к оформлению чертежей для экспертизы?
4. Как проверяется достоверность сметной стоимости при экспертизе?
5. Что такое государственная экспертиза и в каких случаях она проводится?
6. Какие несоответствия чаще всего выявляются экспертизой в проектах?
7. Кто вправе проводить негосударственную экспертизу?
8. Какой документ выдаётся по результатам экспертизы проектной документации?
9. На что обращают внимание эксперты при проверке инженерно-экологических изысканий?

10. Какие нормативные документы являются основой для экспертизы?
11. Что подлежит обязательной государственной экспертизе (кроме проектной документации)?
12. Как долго действует положительное заключение экспертизы?
13. Какие разделы проектной документации проверяются в первую очередь на предмет безопасности?
14. В каком случае проект может быть отправлен на доработку после отрицательного заключения?
15. Какие штрафы предусмотрены за строительство без положительного заключения экспертизы?

**Тестовые вопросы по дисциплине «Производственная практика
(исполнительская)»**

16. Какая организация проводит государственную экспертизу проектной документации?
А) Саморегулируемая организация (СРО)
Б) Государственное учреждение (Главгосэкспертиза и её филиалы)
В) Проектный институт
Г) Ростехнадзор
17. Результатом экспертизы проектной документации является:
А) Лицензия на строительство
Б) Разрешение на ввод в эксплуатацию
В) Заключение (положительное или отрицательное)
Г) Свидетельство о допуске
18. Что из перечисленного НЕ проверяется при экспертизе проектной документации?
А) Соответствие требованиям технических регламентов
Б) Достоверность сметной стоимости
В) Цветовое решение фасадов по эстетическим соображениям
Г) Результаты инженерных изысканий
19. Срок действия положительного заключения экспертизы обычно составляет:
А) 6 месяцев
Б) 1 год
В) 3–5 лет
Г) бессрочно

20. Кто вправе проводить негосударственную экспертизу?

- А) Любая проектная организация
- Б) Аккредитованные юридические лица, имеющие аттестованных экспертов
- В) Частные лица с высшим образованием
- Г) Строительные бригады

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	Пояснительная записка, чертежи, схемы, результаты инженерных изысканий, сметная документация, разделы по безопасности.
2	Отчёт с геологическими разрезами, свойствами грунтов, гидрогеологическими данными, прогнозом изменений.
3	Соответствие ГОСТ 2.301, 2.302, 2.307, наличие штампов, подписей, необходимых размеров, условных обозначений.
4	Сравнением с НЦС, проверкой применения индексов, правильности использования ГЭСН/ФЕР, обоснованности накладных расходов и сметной прибыли.
5	Оценка проектной документации и результатов инженерных изысканий на соответствие техническим регламентам, проводится для объектов капитального строительства (кроме отдельных случаев).
6	Отсутствие необходимых разделов, неполные изыскания, неверные нагрузки, нарушение противопожарных норм, недостоверная смета.
7	Юридические лица, аккредитованные в установленном порядке (члены СРО, имеющие аттестаты на экспертов).
8	Положительное или отрицательное заключение экспертизы (форма, утверждённая Минстроем).
9	Полнота исследований загрязнения грунтов, вод, воздуха, оценка рисков, наличие разрешительных документов.
10	Градостроительный кодекс, Постановление №87, технические регламенты, национальные стандарты и своды правил.
11	Результаты инженерных изысканий (если они выполнялись для строительства объекта).
12	Обычно 3-5 лет (в зависимости от вида объекта и сложности), но может быть продлено.
13	Конструктивная надёжность, пожарная безопасность, санитарно-эпидемиологическое благополучие, охрана окружающей среды.
14	Если выявлены нарушения, которые можно исправить без изменения принципиальных решений; после доработки проводится повторная экспертиза.

15	Административная ответственность по ст. 9.4 КоАП РФ (штраф на юридических лиц до 1 млн руб.), также может быть предписано снести объект.
16	б
17	в
18	в
19	в
20	б

Дисциплина «Проектная практика»

Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Проектная практика»

1. Какие документы входят в состав проектной документации, предоставляемой на экспертизу?
2. Каковы основные задачи проверки документов при проведении экспертизы?
3. Что такое «результаты инженерных изысканий» и какие виды изысканий вы знаете?
4. Какие нормативные документы регламентируют проведение экспертизы проектной документации?
5. На какие критерии обращают внимание при проверке документов на комплектность?
6. В чем заключается анализ научно-технической информации при проведении экспертизы?
7. Каковы основные этапы проведения государственной экспертизы проекта?
8. Какие требования предъявляются к оформлению проектной документации для экспертизы?
9. Как обрабатываются результаты отдельных этапов работ при проведении экспертизы?
10. Какие ошибки чаще всего выявляются в проектной документации при экспертизе?
11. Как применяются теоретические основы естественнонаучных дисциплин при проверке проектных решений?
12. Что такое «мотивированное заключение» экспертизы?
13. Какие виды экспертизы проектной документации существуют (негосударственная, государственная)?
14. Какова ответственность эксперта за достоверность выводов?
15. Какие вопросы нужно задать разработчику, если в документации обнаружены несоответствия?

Тестовые вопросы по дисциплине «Проектная практика»

16. Основной задачей экспертизы проектной документации является:
 - а) Оформление чертежей в красивом виде
 - б) Проверка соответствия проектной документации нормативным требованиям и безопасности объекта
 - в) Расчет сметной стоимости строительства
 - г) Составление графика производства работ
17. Результаты инженерных изысканий являются исходными данными для:
 - а) Благоустройства территории
 - б) Разработки проектной документации

- в) Проведения отделочных работ
 - г) Составления акта о приемке работ
18. Кто может выступать заявителем на проведение государственной экспертизы?
- а) Проектная организация
 - б) Строительная организация
 - в) Застройщик или технический заказчик
 - г) Экспертная организация
19. Какая организация уполномочена проводить государственную экспертизу проектной документации?
- а) Строительная компания
 - б) Проектный институт
 - в) Экспертное учреждение (например, ФАУ «Главгосэкспертиза России»)
 - г) Кафедра университета
20. При экспертизе инженерных изысканий проверяется:
- а) Цвет шрифта на чертежах
 - б) Достоверность и полнота данных о геологических, гидрологических и других условиях площадки строительства
 - в) Качество отделки помещений
 - г) Сроки поставки оборудования

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	Включает: пояснительную записку, схемы планировочной организации, архитектурные решения, конструктивные решения, разделы по инженерным сетям, проект организации строительства (ПОС), сметную документацию, отчеты по инженерным изысканиям.
2	Основные задачи: проверка соответствия требованиям технических регламентов, нормативных документов (СП, ГОСТ), оценка надежности и безопасности объекта, достоверности результатов изысканий и расчетов.
3	Результаты инженерных изысканий — это комплекс данных о природных условиях площадки строительства. Виды изысканий: инженерно-геологические, инженерно-геодезические, инженерно-гидрометеорологические, инженерно-экологические.
4	Основной документ — Градостроительный кодекс РФ (Гл. 6), а также постановления Правительства РФ, регламентирующие порядок проведения экспертизы.
5	Проверяется наличие всех обязательных разделов, предусмотренных заданием на проектирование и Положением о составе разделов проектной документации (Постановление № 87).
6	Анализ заключается в проверке обоснованности принятых проектных решений с точки зрения современных достижений науки и техники, а также их соответствия передовому опыту.
7	Этапы: 1. Регистрация заявки и документов. 2. Проверка комплектности. 3. Проведение экспертизы (анализ). 4. Оформление заключения. 5. Выдача заключения заявителю.

8	Документация должна быть оформлена в соответствии с СПДС (Система проектной документации для строительства) и требованиями к ее формату (бумажный или электронный).
9	Данные изысканий анализируются и интерпретируются с целью получения расчетных характеристик для проектирования. Проверяется корректность статистической обработки показателей свойств грунтов, материалов и т.д.
10	Частые ошибки: неполные исходные данные (изыскания), неправильное применение нормативов, неучет нагрузок, ошибки в расчетах, несоответствие конструктивных решений требованиям безопасности, логические несоответствия между разделами.
11	Эксперт использует знания физики (прочность, деформации), химии (коррозия материалов), математики (статистика, моделирование) для проверки обоснованности расчетов и оценок долговечности.
12	Мотивированное заключение — это официальный документ экспертной организации, содержащий обоснованные выводы о соответствии (или несоответствии) проектной документации и (или) результатов изысканий установленным требованиям.
13	Государственная экспертиза (обязательная для большинства объектов) и негосударственная (проводится на добровольной основе, для некоторых объектов может быть альтернативой государственной).
14	Эксперт несет ответственность за достоверность и обоснованность своих выводов в соответствии с законодательством РФ (дисциплинарную, административную и уголовную).
15	Необходимо запросить обоснование (расчеты, ссылки на нормативы, пояснения), а также разъяснить физический смысл параметров и методику их получения.
16	б
17	б
18	в
19	в
20	б

Дисциплина «Производственная практика (преддипломная)»

Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Производственная практика (преддипломная)»

1. Опишите последовательность действий при разработке стандарта организации (СТО) в строительной отрасли.
2. Какие требования предъявляются к содержанию и оформлению стандарта организации (СТО) в строительстве?
3. В чем заключается процедура экспертизы стандарта организации (СТО) и почему она обязательна?

4. Какие разделы включает техническое задание (ТЗ) на разработку проектной документации, и какую роль оно играет в процессе проектирования?
5. Какие методические материалы разрабатываются в строительной организации для обеспечения единообразия процессов проектирования и производства работ?
6. Опишите систему контроля качества строительной продукции на всех этапах ее жизненного цикла.
7. Какие методы контроля качества строительных материалов и конструкций применяются на практике?
8. Что такое стандарт застройщика и какие требования к нему предъявляются согласно действующему законодательству?
9. В чем заключается роль технических комитетов по стандартизации (например, ТК 400) в обеспечении качества строительного производства?
10. Каким образом осуществляется контроль за соблюдением установленных требований, норм и правил в процессе строительного производства?
11. Как разрабатывается программа проведения испытаний строительных материалов и конструкций при внедрении нового стандарта организации?
12. В чем заключается практическая реализация разработанных проектов и программ в деятельности строительной организации?
13. Какой порядок внесения изменений в утвержденный стандарт организации (СТО) установлен в строительной отрасли?
14. Какие нормативные правовые акты составляют основу для разработки стандартов организации в строительстве?
15. Как осуществляется контроль за соблюдением стандартов организации в процессе выполнения строительных работ и каковы последствия их несоблюдения?

Тестовые вопросы по дисциплине «Производственная практика (преддипломная)»

16. Какой нормативный правовой акт является основополагающим при разработке стандартов организации (СТО) в строительной сфере?

- А) Градостроительный кодекс РФ
- Б) Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации»
- В) Жилищный кодекс РФ
- Г) Трудовой кодекс РФ.

17. Какие документы составляют основу для разработки проектов стандартов организации (СТО) в строительстве?

- А) Только внутренние распорядительные документы организации
- Б) Только санитарно-эпидемиологические правила
- В) Действующие технические регламенты, национальные и отраслевые стандарты
- Г) Маркетинговые исследования рынка строительных материалов

18. Какой документ является первичным при разработке проектной документации и определяет все требования к проекту?

- А) Техническое задание (ТЗ)
- Б) Сметный расчет
- В) Договор подряда
- Г) Разрешение на строительство.

19. Для чего стандарт организации (СТО) должен проходить экспертизу в профильном техническом комитете по стандартизации?

- А) Для увеличения стоимости разработки стандарта
- Б) Для проверки соответствия требованиям технических регламентов и действующей нормативной базы
- В) Для придания документу статуса федерального закона
- Г) Для получения разрешения на строительство.

20. Какие виды контроля качества строительной продукции выделяют в процессе строительного производства?

- А) Только итоговый контроль готового объекта
- Б) Только контроль соблюдения сроков строительства.
- В) Только лабораторный контроль
- Г) Входной контроль материалов, операционный контроль процессов, приемочный контроль этапов работ

21. Что из перечисленного является обязательным разделом технической документации на строительную продукцию?

- А) Рекламные материалы о продукте
- Б) Сведения о производителе, технические характеристики, методы контроля, правила приемки и маркировки
- В) Только цена продукции и условия поставки
- Г) Рекомендации по дизайну упаковки.

22. Какие методы контроля качества строительных материалов и конструкций не предполагают разрушения образца?

- А) Разрушающие механические испытания
- Б) Только испытания на растяжение и сжатие.
- В) Химический анализ с разрушением пробы
- Г) Неразрушающие методы контроля (ультразвуковой, вихретоковый, радиационный)

23. Кто осуществляет контроль за соблюдением стандартов организации в процессе выполнения строительных работ согласно действующим нормам?

- А) Только государственные надзорные органы
- Б) Владелец стандарта (руководитель организации или назначенное лицо)
- В) Только представители заказчика
- Г) Архитекторы и дизайнеры.

24. В каком документе фиксируются ежедневно выполняемые объемы строительных работ, состав бригад и условия их выполнения?

- А) Общий журнал работ (ОЖР)
- Б) Сметный расчет
- В) Акт скрытых работ
- Г) Исполнительная геодезическая схема.

25. Что должно быть подтверждено для обоснования требований, устанавливаемых в стандарте организации?

- А) Экономическая выгода для организации
- Б) Результатами исследований, расчетов и испытаний
- В) Мнением руководителя организации
- Г) Требованиями иностранных стандартов

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	Анализ исходных материалов: изучение нормативно-правовой базы (технические регламенты, национальные стандарты, своды правил), технического задания заказчика, имеющихся аналогов . Подготовка проекта СТО: разработка текста стандарта с учетом целей и задач стандартизации. Обоснование требований: при наличии альтернативных требований или отступлений от действующих норм необходимо подготовить сравнительный анализ и обосновать предлагаемые решения (результатами исследований, расчетами, оценкой риска) . Согласование и экспертиза: стандарт должен пройти экспертизу в профильном техническом комитете по стандартизации (например, ТК 400 «Производство работ в строительстве») . Регистрация: СТО подлежит регистрации в Федеральном информационном фонде стандартов
2	СТО должен соответствовать: международным договорам РФ, федеральным законам, актам Президента и Правительства РФ; действующим техническим регламентам (в том числе Федеральному закону № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»); основополагающим национальным стандартам и сводам правил . Стандарт оформляется в соответствии с требованиями к формам документа, установленным в организации. Содержание должно включать: область применения, нормативные ссылки, термины и определения, технические требования, методы контроля, правила приемки, требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению
3	СТО, предусматривающие требования к безопасности зданий и сооружений, применяются только после регистрации в Федеральном информационном фонде стандартов . Для регистрации стандарт должен пройти экспертизу в профильном техническом комитете по стандартизации (например, ТК 400) . В ходе экспертизы проверяется: соответствие стандарта требованиям технических регламентов и нормативных документов; обоснованность устанавливаемых требований; отсутствие противоречий с действующей нормативной базой.
4	Техническое задание — документ, содержащий основную информацию для описания критериев проекта, установления всех требований к проекту и описания комплекса работ . При двухстадийном проектировании ТЗ составляется один раз — на стадии «Проект»; рабочая документация разрабатывается на основе утвержденного ТЗ и проектной документации
5	В рамках ПК-1 разрабатываются: стандарты организации (СТО), устанавливающие единые требования к продукции, процессам и услугам;

	технологические карты на отдельные виды работ; методические рекомендации по проектированию, монтажу, контролю качества; шаблоны технической документации
6	Система контроля включает: Входной контроль: проверка качества поступающих материалов, изделий и конструкций на соответствие требованиям нормативной документации . Операционный контроль: контроль технологических процессов в ходе производства работ. Приемочный контроль: проверка качества готовой продукции (конструкций, этапов работ, объекта в целом). В более чем 60% случаев сокращение срока службы строительных материалов и конструкций объясняется ошибками при монтаже, что подчеркивает важность контроля на всех этапах
7	Методы контроля подразделяются на: Неразрушающие методы: визуальный и инструментальный контроль (ультразвуковой, вихретоковый, радиационный), позволяющие оценить качество без повреждения объекта. Разрушающие методы: испытания образцов на прочность, плотность, водонепроницаемость, морозостойкость. Лабораторные методы: химический анализ, определение состава и свойств материалов. При разработке стандартов требования обосновываются результатами исследований и испытаний
8	Стандарт застройщика — стандарт организации, зарегистрированный в Федеральном информационном фонде стандартов, который может предусматривать требования к результату производства отделочных работ на объекте долевого строительства . Требования в стандарте застройщика не могут быть ниже минимальных требований, утвержденных Минстроем России (приказ Минстроя России от 19.02.2025 № 91/пр)
9	ТК 400 «Производство работ в строительстве. Типовые технологические и организационные процессы» осуществляет: - разработку национальных и межгосударственных стандартов (ГОСТ Р и ГОСТ) на основе международных стандартов и стандартов организаций ; - экспертизу СТО для их последующей регистрации в Федеральном информационном фонде ; - внедрение современных технологий и инновационных строительных материалов; - решение спорных вопросов в судебных органах
10	Контроль осуществляется на нескольких уровнях: Производственный контроль — силами строительной организации (мастера, прорабы, специалисты по качеству). Технический надзор — со стороны заказчика.

	Авторский надзор — со стороны проектировщика. Государственный строительный надзор — контроль соответствия требованиям технических регламентов и проектной документации. Внутренний аудит в рамках системы менеджмента качества. Результаты контроля фиксируются в исполнительной документации (журналы работ, акты скрытых работ, акты освидетельствования конструкций).
11	Программа испытаний разрабатывается на основе требований стандарта и включает: цели и задачи испытаний; перечень контролируемых показателей и характеристик; методы испытаний (неразрушающие и разрушающие); объем выборки и условия отбора образцов; периодичность испытаний; критерии оценки и порядок оформления результатов . Обоснование требований стандарта должно подтверждаться результатами исследований, расчетов и испытаний
12	Реализация включает: Внедрение стандартов и методических материалов в производственный процесс. Обучение персонала работе по новым стандартам и методикам. Применение разработанных технических решений при выполнении строительно-монтажных работ. Мониторинг эффективности внедренных решений. Корректировка стандартов и методик по результатам практического применения. Документирование всех этапов внедрения
13	Внесение изменений в СТО осуществляется в порядке, установленном самой организацией. Обычно решение о внесении изменений принимает руководитель организации и специалист по стандартизации . Изменения оформляются в виде отдельного документа, утверждаются и регистрируются в установленном порядке. При необходимости изменения проходят повторную экспертизу в профильном техническом комитете
14	Основу составляют: Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» ; Федеральный закон от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»; приказы Минстроя России, устанавливающие минимальные требования к строительным работам ; Постановления Правительства РФ и нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти
15	Контроль за соблюдением СТО осуществляет владелец стандарта (как правило, руководитель организации или назначенное лицо) . Контроль включает:

	- проверку соответствия выполняемых работ требованиям стандарта; - анализ исполнительной документации; - выборочные проверки качества на объектах. Последствия несоблюдения: при выявлении несоответствий оформляется акт, назначаются корректирующие мероприятия. В случае долевого строительства стандарт застройщика может быть включен в договор, и его несоблюдение влечет гражданско-правовую ответственность застройщика перед дольщиками
16	б
17	в
18	а
19	б
20	г
21	б
22	г
23	б
24	а
25	б

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по схеме оценивания от 0 % до 100 %

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) <i>оценивается по шкале 51 % - 65 % правильных ответов как оценка «удовлетворительно»</i>	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 12 - 15 тестовых вопросов и заданий.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) <i>оценивается по шкале 66 % - 85 % правильных ответов как оценка «хорошо»</i>	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 16 - 19 тестовых вопросов и заданий.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) <i>оценивается по шкале 86 % - 100 % правильных ответов как оценка «отлично»</i>	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 20 - 25 тестовых вопросов и заданий.