

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.06.2026 18:26:49
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f109846c699d1dabdd94f5c5f35d7

**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-2 «Организация подготовительного процесса
разработки документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ»

Разработан в соответствии с ФГОС **08.03.01 «Строительство»**

профиль подготовки (специализация) **Промышленное и гражданское строительство**
квалификация **бакалавр**

Рязань 2026

Вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-2.

«Организация подготовительного процесса разработки документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ»

Дисциплина «Архитектура гражданских и промышленных зданий»

Тестовые вопросы по дисциплине «Архитектура гражданских и промышленных зданий»

1. К какому классу капитальности относятся здания со сроком службы 50–100 лет?
 - а) I класс;
 - б) II класс;
 - в) III класс;
 - г) IV класс.
2. Какой модуль принят за основу модульной координации размеров в строительстве (МСК)?
 - а) 50 мм;
 - б) 100 мм;
 - в) 150 мм;
 - г) 300 мм.
3. Какая конструктивная система характеризуется наличием несущих стен и отсутствием внутреннего каркаса?
 - а) бескаркасная (стенная);
 - б) каркасная;
 - в) объёмно-блочная;
 - г) ствольная.
4. Какой тип фундамента наиболее целесообразен при слабых грунтах и высоких нагрузках?
 - а) ленточный;
 - б) столбчатый;
 - в) плитный;
 - г) отдельно стоящий.
5. Какая функция НЕ относится к основным требованиям перекрытий?
 - а) обеспечение жёсткости здания;
 - б) звукоизоляция помещений;

- в) несущая способность;
 - г) декоративное оформление фасада.
6. Какой тип кровли характеризуется отсутствием чердачного пространства?
- а) с холодным чердаком;
 - б) с тёплым чердаком;
 - в) совмещённая (бесчердачная);
 - г) шатровая.
7. Какой нормативный документ регламентирует противопожарные разрывы между зданиями?
- а) СП 54.13330 «Здания жилые многоквартирные»;
 - б) СП 59.13330 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;
 - в) СП 118.13330 «Общественные здания и сооружения»;
 - г) СП 56.13330 «Производственные здания».
8. Что такое КЕО в нормах естественного освещения?
- а) коэффициент энергоэффективности окон;
 - б) коэффициент естественной освещённости;
 - в) критерий оценки оконных проёмов;
 - г) класс энергопотребления освещения.
9. Какая привязка колонн крайнего ряда применяется при наличии мостового крана?
- а) нулевая;
 - б) центральная;
 - в) смещённая на 500 мм;
 - г) произвольная.
10. Какой элемент НЕ входит в состав «кровельного пирога» плоской крыши?
- а) пароизоляция;
 - б) утеплитель;
 - в) гидроизоляция;
 - г) несущая стена.

Вопросы с открытым вариантом ответа по дисциплине «Архитектура гражданских и промышленных зданий»

- 11. Какой элемент передаёт нагрузку от перекрытия на колонну в каркасе?
- 12. Что такое «обрез фундамента»?
- 13. Что такое «пролёт здания» в промышленной архитектуре?
- 14. Что такое «эксплуатируемая кровля»?

15. Какой тип стен применяется при каркасной схеме промышленного здания?
16. Какой принцип лежит в основе функционального зонирования генплана?
17. Какой элемент обеспечивает отвод воды от цоколя здания?
18. Что такое «аэрационный фонарь»?
19. Какой тип привязки колонн называется «нулевой»?
20. Какой элемент обеспечивает жёсткость каркаса при горизонтальных нагрузках?
21. Что такое «цокольный этаж»?
22. Какой тип привязки колонн применяют для средних рядов?
23. Что такое «подкрановая балка»?
24. Какой материал применяется для устройства отмостки?
25. Что такое «аэрация» в производственных зданиях?

Ключ к контрольным вопросам по дисциплине «Архитектура гражданских и промышленных зданий»

№ вопроса	Ответы
1	б
2	б
3	а
4	в
5	г
6	в
7	б
8	б
9	в
10	г
11	Ригель или балка перекрытия.
12	Верхняя плоскость фундамента, на которую опираются стены или колонны.
13	Расстояние между осями крайних рядов колонн поперёк здания.
14	Покрытие, используемое для размещения оборудования, зон отдыха или озеленения.
15	Самонесущие или навесные ограждающие конструкции.
16	Группировка объектов по технологической связанности и санитарным требованиям.
17	Отмостка с уклоном от стены.
18	Конструкция на кровле для организации естественного воздухообмена в производственном помещении.
19	Привязка, при которой разбивочная ось совпадает с наружной гранью колонны.
20	Вертикальные связи или диафрагмы жёсткости.
21	Часть здания, заглублённая в грунт ниже планировочной отметки не более чем на половину высоты помещения.
22	Центральная привязка к разбивочной оси.

23	Несущий элемент, воспринимающий нагрузку от мостового крана и передающий её на колонны.
24	Бетон, асфальт или тротуарная плитка с уклоном от здания.
25	Аэрация в производственных зданиях — это организованный естественный воздухообмен, который осуществляется за счёт: разности температур (плотностей) наружного и внутреннего воздуха воздействия ветра на стены и покрытия здания

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) – оценивается по шкале 53-74 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 17 - 22 тестовых вопроса.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – оценивается по шкале 75-94 балла (оценка «хорошо»)	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 23 - 27 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 95-100 баллов (оценка «отлично»)	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 28 - 30 тестовых вопроса.

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции»

Тестовые вопросы по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»

1. Что такое железобетон?
 - а) Композиция бетона и стальной арматуры;
 - б) Только бетон высокой прочности;
 - в) Стальная конструкция с бетонным покрытием;
 - г) Кирпичная кладка с арматурой.
2. Какой вид деформации бетона относится к объемным?
 - а) Ползучесть;
 - б) Усадка;
 - в) Упругая деформация;
 - г) Пластическая деформация.
3. Что характеризует кубиковая прочность бетона?
 - а) Прочность при растяжении;
 - б) Прочность при сжатии кубов $150 \times 150 \times 150$ мм;
 - в) Прочность при изгибе;
 - г) Прочность при срезе.
4. Какой модуль деформации бетона характеризует связь между напряжениями и полными деформациями?
 - а) Начальный модуль упругости;
 - б) Модуль упругопластичности;
 - в) Модуль полных деформаций;
 - г) Модуль сдвига.
5. Что такое ползучесть бетона?
 - а) Деформация при кратковременном нагружении;
 - б) Деформация при длительном действии нагрузки;
 - в) Температурная деформация;
 - г) Усадка при высыхании.
6. Какой тип арматуры применяется для создания предварительного напряжения?
 - а) Монтажная арматура;
 - б) Рабочая напрягаемая арматура;
 - в) Конструктивная арматура;
 - г) Распределительная арматура.
7. Что обеспечивает защитный слой бетона в железобетонных конструкциях?
 - а) Повышение прочности бетона;
 - б) Увеличение трещиностойкости.
 - в) Уменьшение веса конструкции;
 - г) Защиту арматуры от коррозии и огня;

8. Сколько групп предельных состояний предусмотрено в методе расчета железобетонных конструкций?
 - а) Одна;
 - б) Две;
 - в) Три;
 - г) Четыре.
9. Что относится к первой группе предельных состояний?
 - а) Трещиностойкость;
 - б) Деформации;
 - в) Прочность и устойчивость;
 - г) Вибрации.
10. Что относится ко второй группе предельных состояний?
 - а) Прочность;
 - б) Устойчивость формы;
 - в) Трещиностойкость и деформации;
 - г) Выносливость

Вопросы с открытым вариантом ответа по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»

11. Дайте определение железобетона как конструкционного материала.
12. Перечислите основные преимущества железобетона.
13. Какие факторы влияют на прочность бетона при сжатии?
14. Что такое призмная прочность бетона?
15. Опишите механизм разрушения бетона при сжатии.
16. Какие виды деформаций бетона вы знаете?
17. Что такое усадка бетона?
18. Опишите явление ползучести бетона.
19. Что характеризует модуль упругости бетона?
20. Как классифицируется арматура по способу упрочнения?
21. Какие механические характеристики арматурной стали являются основными?
22. Что такое физический и условный предел текучести арматуры?
23. Опишите назначение защитного слоя бетона.
24. Какие факторы влияют на величину защитного слоя?
25. Что обеспечивает сцепление арматуры с бетоном?

Ключ к контрольным вопросам по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»

№ вопроса	Ответы
1	а

2	б
3	б
4	в
5	б
6	б
7	г
8	б
9	в
10	в
11	Железобетон — композиционный материал, состоящий из бетона и стальной арматуры, работающих совместно под нагрузкой.
12	Высокая прочность, огнестойкость, долговечность, экономичность, возможность придания любой формы, хорошая сопротивляемость динамическим нагрузкам.
13	Состав бетона, водоцементное отношение, качество материалов, условия твердения, возраст бетона, технология уплотнения.
14	Прочность бетона при сжатии призм, учитывающая влияние формы и размеров образца, обычно ниже кубиковой прочности.
15	Образование микротрещин, их развитие и объединение, образование наклонных трещин, потеря несущей способности.
16	Силовые (упругие, пластические, ползучесть) и объемные (усадка, температурные деформации).
17	Уменьшение объема бетона при высыхании и химическом твердении без действия внешних нагрузок.
18	Постепенное увеличение деформаций бетона при длительном действии постоянной нагрузки
19	Отношение напряжений к упругим деформациям, характеризует жесткость материала.
20	Горячекатаная, упрочненная вытяжкой, термически упрочненная, холоднодеформированная.
21	Предел текучести, временное сопротивление, относительное удлинение, модуль упругости.
22	Физический — напряжение, при котором начинается пластическое течение; условный — напряжение при остаточной деформации 0,2%.
23	Защита арматуры от коррозии, обеспечение совместной работы арматуры с бетоном, огнестойкость конструкции.
24	Тип конструкции, условия эксплуатации, диаметр арматуры, класс бетона, требования пожарной безопасности.
25	Силы адгезии, трения, зацепления за выступы периодического профиля арматуры.

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) – оценивается по шкале 53-74 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 17 - 22 тестовых вопроса.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – оценивается по шкале 75-94 балла (оценка «хорошо»)	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 23 - 27 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 95-100 баллов (оценка «отлично»)	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 28 - 30 тестовых вопроса.

Дисциплина «Конструкции из дерева и пластмасс»

Тестовые вопросы по дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс»

1. За счёт чего фанера приобретает улучшенные свойства по сравнению с массивной древесиной?

- а) применение только хвойных пород
- б) склеивание брусков по ширине
- в) взаимно перпендикулярное расположение волокон шпона в смежных слоях
- г) запрессовка под высоким давлением без клея
- д) пропитка эпоксидной смолой

2. Какой клей обеспечивает фанере наибольшую водостойкость при использовании в строительных конструкциях?

- а) карбамидоформальдегидный (ФК)
- б) поливинилацетатный
- в) фенолоформальдегидный (ФСФ)
- г) казеиновый
- д) эпоксидный

3. В какой из перечисленных конструкций фанера применяется в качестве основного несущего элемента?

- а) кирпичная кладка
- б) стальная ферма
- в) клефанерная балка двутаврового сечения
- г) железобетонная колонна
- д) бетонная подушка фундамента

4. Что из перечисленного является преимуществом фанеры как конструкционного материала?

- а) абсолютная негорючесть
- б) высокая удельная прочность при изгибе
- в) нулевое водопоглощение
- г) полная изотропность свойств
- д) неограниченная биостойкость

5. Какой недостаток ограничивает применение фанеры в наружных конструкциях без дополнительной защиты?

- а) высокая теплопроводность
- б) большой собственный вес
- в) разбухание и снижение прочности при длительном увлажнении
- г) невозможность механической обработки
- д) низкая паропроницаемость

6. Что должен включать входной контроль проектной документации на деревянные конструкции, выполняемый подрядной организацией до начала монтажных работ?

- а) Только проверку наличия подписей проектировщиков на чертежах
- б) Проверку наличия сведений о конструкциях (производитель, марка), ссылок на стандарты, плановой и высотной привязки, чертежей узловых соединений и указаний по производству работ
- в) Только проверку соответствия объемов работ сметной стоимости
- г) Исключительно проверку сертификатов на клеевые составы.

7. Какие виды контроля качества предусмотрены при подготовке и выполнении монтажа деревянных конструкций согласно СП 48.13330 и ГОСТ Р 58942?

- а) Только приемочный контроль готовых конструкций
- б) Входной контроль проектной документации, входной контроль конструкций и материалов, освидетельствование геодезической разбивочной основы, операционный контроль, освидетельствование скрытых работ, заключительная оценка соответствия
- в) Только лабораторный контроль прочности древесины
- г) Исключительно контроль огнезащитных покрытий.

8. Какие требования к хранению и складированию деревянных конструкций должны быть учтены в подготовительной документации перед началом монтажа?

- а) Допускается складирование под открытым небом без ограничений
- б) Деревянные материалы складироваться под открытым небом с защитой от солнца и осадков, на высоте не менее 30 см от поверхности земли, не допускается использование прозрачной пленки в качестве тента
- в) Деревянные конструкции должны храниться только в отапливаемых складах
- г) Требования к хранению определяются только по согласованию с поставщиком.

9. Какие мероприятия по защите деревянных конструкций должны быть предусмотрены в проектной документации в рамках подготовительного процесса?

- а) Только обработка антисептиками
- б) Защита от увлажнения, обработка антисептиками (от гниения) и антипиренами (от возгорания), а также конструктивные меры — гидроизоляция, вентиляция, защита от химически агрессивного воздействия
- в) Только устройство гидроизоляции
- г) Исключительно обработка антипиренами.

10. Какой документ является основным нормативным при разработке проектной документации на деревянные конструкции и организации подготовительных процессов?

- а) СНиП II-25-80 (актуализированная редакция — СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции»)
- б) Только СП 48.13330 «Организация строительства»
- в) Только ГОСТ на пиломатериалы
- г) СанПиН по радиационной безопасности

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

11. Область применения фанеры в строительных конструкциях, свойства фанеры как конструкционного материала. Достоинства и недостатки.

12. Неорганические конструкционные материалы, применяемые в конструкциях из дерева и пластмасс. Их характеристика.
13. Состав пластмасс (назначение компонентов в пластмассах), их свойства: достоинства и недостатки.
14. Конструкционные пластмассы: область применения, назначение, свойства.
15. Стеклопластики, тепло и звукоизоляционные материалы. Древесные пластики.
16. Физические свойства древесины
17. Механические свойства древесины
18. Меры защиты деревянных конструкций от гниения: конструктивные и химические.
19. Защита деревянных конструкций от возгорания.
20. Защита деревянных конструкций от энтомологических поражений
21. Область применения деревянных и пластмассовых конструкций, перспективы развития.
22. Какие уникальные деревянные конструкции были возведены в нашей стране. Назовите имена ученых, архитекторов, изобретателей, работавших с деревянными конструкциями.
23. Основные свойства древесины как конструкционного материала: достоинства и недостатки.
24. Сортамент и породы лесоматериала, применяемого в строительных конструкциях.
25. Строение, пороки древесины.

Ключи в вопросам и баллы за правильный ответ

Вопрос	Ответ
1.	в
2.	в
3.	в
4.	б
5.	в
6.	б
7.	б
8.	б
9.	б
10.	а
11.	Фанера строительная представляет собой слоистый листовый материал, состоящий из склеенных между собой трёх и более слоёв лущёного древесного шпона с взаимно перпендикулярным расположением волокон в смежных листах. Благодаря такой перекрёстной структуре фанера приобретает свойства, выгодно отличающие её от натуральной древесины, и рассматривается как самостоятельный конструкционный материал для строительных целей. Область применения фанеры в строительных конструкциях весьма широка. Наибольшее распространение она получила при устройстве обшивок каркасных перегородок, подшивных потолков и сплошных настилов кровель. В качестве несущих элементов фанеру применяют в клеёфанерных балках двутаврового и коробчатого сечения, ребристых плитах покрытий, а также в арках и рамах. В монолитном домостроении водостойкая ламинированная фанера незаменима для изготовления многооборачиваемой опалубки перекрытий, стен и колонн. Как конструкционный материал фанера характеризуется анизотропией механических свойств, однако разница в прочности и упругости вдоль и поперёк

	листа существенно сглажена по сравнению с массивной древесиной. Расчётные сопротивления фанеры зависят от направления волокон наружных слоёв, марки (ФСФ, ФК) и толщины. Материал хорошо сопротивляется сосредоточенным нагрузкам, надёжно удерживает крепёж и способен воспринимать напряжения сдвига в плоскости листа. Важными технологическими показателями являются формостабильность, стойкость к короблению и возможность изготовления крупноразмерных листов (до 1525×3050 мм). Водостойкость фанеры на фенолоформальдегидных клеях (ФСФ) позволяет эксплуатировать её при переменном увлажнении, однако чувствительность к длительному замачиванию остаётся ограничением. К основным достоинствам фанеры относят: высокую удельную прочность при изгибе и растяжении, технологичность раскроя, хорошую гвоздимость, сравнительно низкую плотность при достаточной жёсткости, а также эстетичный внешний вид, позволяющий использовать её без дополнительной отделки. Недостатками считаются горючесть, подверженность биопоражению (для небioзащищённых марок), снижение прочности при увлажнении и разбухание, выделение летучих веществ из некоторых видов клеев, а также сравнительно высокая стоимость по отношению к массивной древесине при массовом применении в неответственных конструкциях.
12.	В современной практике строительства с использованием древесины пластмасс наряду с основными органическими составляющими широко применяются неорганические конструкционные материалы. Их роль сводится главным образом к функциям соединительных деталей, армирующих компонентов и элементов, обеспечивающих совместную работу конструкций. К таким материалам прежде всего относят металлы (углеродистые и низколегированные стали, алюминиевые сплавы), а также неорганические волокна и дисперсные наполнители, вводимые в состав пластмасс. В деревянных конструкциях металл используется в виде нательных соединений (болты, шпильки, гвозди, шурупы), нагельных пластин с выштампованными зубьями, оцинкованных накладок, опорных башмаков и закладных деталей. К ним предъявляются требования по прочности на срез и растяжение, а также по коррозионной стойкости в условиях эксплуатации. Наибольшее распространение получили детали из стали марок Ст3, 09Г2С, алюминиевых прессованных профилей. Жёсткие стальные элементы позволяют передавать значительные сосредоточенные усилия в узлах ферм, арок и рам, а гибкие связи из арматурной стали применяются для восприятия распора в сводах. В конструкциях из полимерных композитов (пластмасс) роль неорганической составляющей выполняют армирующие волокна, наполнители и иногда листовые вставки. Стекланные волокна различных типов (Е-стекло, S-стекло) являются основным армирующим материалом для стеклопластиков, обеспечивая им высокую прочность при растяжении и изгибе. Углеродные волокна, получаемые пиролизом органических прекурсоров, придают материалу ещё более высокие механические характеристики в сочетании с малым весом. Эти наполнители химически инертны, не подвержены гниению и коррозии, обладают стабильностью размеров при нагреве. Дисперсные неорганические наполнители (мел, тальк, каолин) вводятся в состав термопластов и реактопластов для повышения жёсткости, теплостойкости и снижения себестоимости. Характерными особенностями неорганических армирующих компонентов являются их высокая прочность, модуль упругости, термостойкость и хорошая совместимость с полимерными связующими после нанесения замасливателей и аппретов.
13.	Пластмассами называют многокомпонентные искусственные материалы,

	получаемые на основе органических или элементоорганических связующих, способные на определённой стадии переработки пластически деформироваться и затем необратимо твердеть. Состав пластмасс включает обязательное полимерное связующее (смолу) и комплекс специальных добавок, каждая из которых выполняет определённую функцию. Связующее (например, эпоксидные, полиэфирные, фенолоформальдегидные смолы или термопластичные полимеры — полиэтилен, поливинилхлорид) обеспечивает монолитность, адгезионное взаимодействие с наполнителем и задаёт основные физико-химические свойства материала. Наполнители (стекловолокно, древесная мука, минеральные порошки, углеродные ткани) формируют механический каркас, увеличивают прочность, модуль упругости и уменьшают усадку. Пластификаторы (дибутилфталат, диоктилфталат) снижают температуру стеклования и хрупкость, облегчают переработку. Стабилизаторы (термо-, свето- и антиоксиданты) замедляют процессы старения, разложения под действием тепла, света и кислорода. Специальные добавки — антипирены, антистатики, биоциды, красители и порообразователи — придают материалу требуемые эксплуатационные качества. Свойства пластмасс в значительной мере определяются типом связующего и наполнителя. Основные достоинства этого класса материалов: низкая плотность, высокая коррозионная и химическая стойкость, отличная технологичность (возможность формования изделий сложной геометрии без дополнительной механической обработки), хорошие диэлектрические характеристики, широкая цветовая гамма и низкая теплопроводность. Многие конструкционные пластмассы имеют достаточно высокую удельную прочность — отношение предела прочности к плотности. К недостаткам относят сравнительно низкую теплостойкость большинства недорогих полимеров, значительный коэффициент линейного термического расширения, горючесть, склонность к ползучести (крипу) под длительной нагрузкой и старение под воздействием ультрафиолетового излучения. Кроме того, прочностные показатели пластмасс сильно зависят от температуры и влажности, что необходимо учитывать при проектировании ответственных конструкций.
14.	Конструкционные пластмассы представляют собой обширный класс полимерных композиционных материалов, предназначенных для изготовления элементов, воспринимающих механические нагрузки. Их назначение — замена в строительстве традиционных несущих и ограждающих элементов из металла, древесины и бетона, там где требуется обеспечить лёгкость, химическую стойкость и индустриальность монтажа при достаточной прочности. Область применения конструкционных пластмасс в современном строительстве охватывает как полностью полимерные, так и комбинированные системы. Из них изготавливают несущие профили (швеллеры, уголки, трубы), трёхслойные панели с пенопластовым средним слоем для ограждающих конструкций, оболочки пневматических сводов, купола, колпаки зенитных фонарей, оконные и дверные блоки с армированным полимерным профилем. Распространены конструкции из полимерных композитов в виде мостовых настилов малых пролётов, лестничных маршей, платформ и настилов для агрессивных сред (лаборатории, очистные сооружения). В малоэтажном домостроении находят применение композитные арматурные стержни и гибкие связи для слоистых стен. Свойства конструкционных пластмасс определяются типом связующего (чаще всего реактопласты — полиэфирные, эпоксидные, винилэфирные смолы) и армирующего наполнителя. По сравнению с неармированными полимерами они обладают значительно более высокими пределами прочности при растяжении и изгибе (до 1000 МПа для углепластиков), повышенным модулем упругости и

	пониженной ползучестью. Малая плотность (1,2–2,0 г/см³) обеспечивает рекордную удельную прочность. Материалы технологичны в формообразовании, не требуют антикоррозионной защиты, обладают диэлектрическими свойствами и могут окрашиваться в массу. Основными недостатками остаются сравнительно невысокая жёсткость при сжатии, чувствительность к концентраторам напряжений, подверженность старению и ограничения по температуре длительной эксплуатации (как правило, до 80–120 °С для распространённых смол). При проектировании также учитываются анизотропия и зависимость прочностных характеристик от направления укладки армирующего материала.
15.	Стеклопластики представляют собой полимерные композиты, в которых армирующим наполнителем служат непрерывные или рубленые стеклянные волокна различной текстильной формы (ровинг, маты, ткани), а связующим — термореактивные или термопластичные смолы. Благодаря высокой прочности на растяжение при малой плотности, атмосферостойкости и радиопрозрачности стеклопластики в строительстве применяются для изготовления несущих профилей, арматуры, тонкостенных оболочек, куполов, вытяжных труб, корпусов установок химводоочистки и трёхслойных панелей. Характерной особенностью является выраженная анизотропия: прочность вдоль волокон в несколько раз выше, чем в поперечном направлении. По долговечности в агрессивных средах стеклопластики превосходят сталь, а по удельной прочности — многие металлы. Тепло- и звукоизоляционные материалы на основе пластмасс занимают важное место в ограждающих конструкциях. К ним относят вспененные полимеры: пенополистирол (беспрессовый и экструдированный), пенополиуретан, пенополиэтилен, пенофенопласты. Их главная функция — снижение теплопроводности стен, покрытий и перекрытий. Отличительные свойства: низкий коэффициент теплопроводности (0,025–0,045 Вт/(м·К)), малая плотность (10–60 кг/м³), высокое сопротивление паропроницанию у закрытопористых видов. Звукоизоляция обеспечивается как вспененными, так и эластичными материалами (например, пенополиэтиленом) за счёт демпфирования вибраций и поглощения ударного шума. Древесные пластики — обширная группа листовых и плитных материалов, в которых древесный наполнитель (стружка, волокна, шпон, массивы древесины) соединён полимерным связующим под давлением и при нагреве. Основными представителями являются древесно-стружечные плиты (ДСП общего и конструкционного назначения), древесно-волокнистые плиты (ДВП, в том числе МДФ средней плотности), ориентированно-стружечные плиты (OSB/ОСП) и древесно-слоистые пластики (ДСП-Л, балинит). Эти материалы применяют в каркасном домостроении для обшивки стен и перекрытий, устройства черновых полов, основания под кровлю, а также в качестве несущих и декоративных элементов интерьеров. Древесные пластики обладают достаточной статической прочностью, хорошей гвоздимостью и технологичностью раскроя. По сравнению с массивной древесиной они более однородны, менее подвержены растрескиванию, но имеют повышенное разбухание по толщине во влажной среде (для ДСП) и требуют защиты кромок. Марки с пониженным содержанием формальдегида (класс эмиссии E1) разрешены для жилых помещений.
16.	- Цвет древесине придают находящиеся в ней дубильные, смолистые и красящие вещества, которые находятся в полостях клеток. - Текстура - рисунок, который получается на разрезах древесины при перерезании ее волокон, годовичных слоев и сердцевинных лучей. Текстура зависит от особенностей анатомического строения отдельных пород и направления разреза. - Запах зависит от находящихся в древесине смол, эфирных масел, дубильных и

	других веществ. Ядро пахнет сильнее заболони -Влажность древесины. Под влажностью понимают отношение количества удаленной влаги к массе древесины в абсолютно сухом состоянии. Различают следующие ступени влажности: - мокрая - длительное время находившаяся в воде, влажность выше 100%; - свежесрубленная – влажность 50 - 100%; - воздушно-сухая – долгое время хранившаяся на воздухе, влажность – 15- 20%; - комнатно-сухая – влажность-8 - 12%; - абсолютно сухая – влажность - 0%. -Усушка древесины. Усушкой называется уменьшение линейных размеров и объема древесины при высыхании. По величине усушки наши древесные породы можно разделить на три группы: - мало усыхающие (коэффициент объемной усушки не более 0,40%) – ель сибирская и обыкновенная, пихта сибирская. - средне усыхающие (коэффициент объемной усушки – от 0,40 до 0,47%) – бук восточный, вяз, дуб, липа мелколистная, ольха черная, осина. - сильно усыхающие (коэффициент объемной усушки -0,47% и более) – березы, плакучая и белая, бук восточный, граб, лиственницы. -Плотность Древесина относится к классу легких конструкционных материалов. Ее плотность зависит от относительного объема пор и содержания в них влаги. Расчетная плотность древесины хвойных пород в составе конструкций в помещениях со стандартной влажностью воздуха 12% принимают равной 500 кг/м³. С увеличением влажности плотность древесины увеличивается. По плотности при влажности 12% древесину можно разделить на три группы: - породы малой плотности (510кг/м и менее): сосна, ель, пихта, кедр. - породы средней плотности (550-740 кг/м): лиственница, тис, береза, бук, вяз, груша, дуб - породы высокой плотности (750 кг/м и выше): акация белая, береза железная. -Температурное расширение Увеличение размеров деревянного элемента при нагревании характеризуется коэффициентом линейного расширения, величина которого различна для разного направления волокон. Коэффициент линейного расширения древесины вдоль волокон принимается равным 5·10⁻⁶, поперек волокон 50·10⁻⁶ -Теплопроводность древесины благодаря ее трубчатому строению очень мала, особенно поперек волокон. Межклеточные и клеточные пространства в древесине, наполненные воздухом, являются плохими проводниками тепла. - Звукопроводимость - свойство материала проводить звук с определенной скоростью. Быстрее всего звук распространяется вдоль волокон, медленнее – в радиальном и тангентальном направлениях. Это отрицательное свойство требует при устройстве деревянных перегородок, потолков и т.д. Применения звукоизолирующих материалов.
17.	Механические свойства характеризуют способность древесины сопротивляться воздействию внешних сил (нагрузок). По характеру действия сил различают нагрузки статические, динамические, вибрационные и долговременные. Статическими называют нагрузки, возрастающие медленно и в полную силу. Вибрационными называют нагрузки, у которых меняются и величина, и направление. Долговременные нагрузки действуют в течение очень продолжительного времени. Динамические, или ударные, нагрузки действуют на тело мгновенно и в полную силу.

	-Прочность определяется ее сопротивлением действию механических сил: растяжению, сжатию, изгибу, скалыванию. Древесина относится к материалам средней прочности, однако, ее относительная прочность с учетом малой плотности позволяет сравнивать ее со сталью. Средний предел прочности древесины сосны без пороков вдоль волокон составляет: - при растяжении – 100 МПа. - при изгибе – 80 МПа. - при сжатии – 44 МПа. Длительность действия нагрузки существенно влияет на прочность древесины. Твердость - способность древесины сопротивляться проникновению твердых тел. По степени твёрдости все древесные породы можно разделить на три группы: 1) мягкие — торцовая твёрдость 40,0 МПа; 2) твёрдые — торцовая твёрдость 40,1 – 80,0 МПа; 3) очень твёрдые — торцовая твёрдость более 80,0 МПа. Ударная вязкость характеризует способность поглощать работу при ударе без разрушения. Древесина лиственных пород в среднем имеет ударную вязкость в 2 раза большую, чем у хвойных пород. Ударную твёрдость определяют, сбрасывая стальной шарик диаметром 25 мм с высоты 0,5 м на поверхность образца, величина которого тем больше, чем меньше твёрдость древесины Жесткость древесины (ее степень деформативности под действием нагрузки) существенно зависит от направления действия нагрузок по отношению к волокнам, их длительности и влажности древесины. -Деформативность- способность древесины изменять свои размеры и форму при воздействии. При кратковременных нагрузках в древесине возникают преимущественно упругие деформации, которые после нагрузки исчезают. До определённого предела зависимость между напряжениями и деформациями близка к линейной (закон Гука), основным показателем деформативности служит коэффициент пропорциональности — модуль упругости. Модуль упругости вдоль волокон $E = 12 - 16$ ГПа, что в 20 раз больше, чем поперёк волокон. Чем больше модуль упругости, тем более жёсткая древесина.
18.	Конструктивные: обеспечение отвода воды, проветривание, гидроизоляция, надлежащая толщина теплоизоляционных слоев для исключения образования конденсата. Химические: проникающие смеси (масла), пленкообразующие составы (силикаты, растворенные в уайт-спирите или керосине). Сенеж, акватекст. Защита от гниения состоит в том, что исключается одно условие, необходимых для жизнедеятельности грибов. Это достигается путем стерилизации, конструктивной и химической защиты древесины от гниения. Стерилизация древесины происходит естественно в процессе искусственной, особенно высокотемпературной, сушки. Прогрев древесины при температуре выше 80°C приводит к гибели всех присутствующих в ней спор домовых грибов. Конструктивная защита древесины от гниения обеспечивает такой режим эксплуатации конструкций, при котором ее влажность, W, менее 20% (наименьшая влажность, при которой могут расти грибы). Защита древесины закрытых помещений от увлажнения атмосферными осадками достигается полной водонепроницаемостью кровли, выполненной из высококачественных материалов. Защита древесины от увлажнения капиллярной влагой осуществляется отделением ее от бетонных и каменных конструкций слоями битумной гидроизоляции. Деревянные конструкции должны опираться на фундаменты выше уровня грунта или пола минимум на 15 см, с битумной или рубероидной изоляцией. Для защиты от проникновения в конструкцию водяных паров со стороны

	помещения укладывается слой пароизоляции. Хорошее проветривание древесины благоприятно для ее естественного высыхания в процессе эксплуатации. Для этого делают осушающие продухи в толще конструкций, сообщающиеся с наружным воздухом Химическая защита древесины необходима в тех случаях, когда ее увлажнение в процессе эксплуатации неизбежно. Химическая защита таких конструкций от загнивания заключается в пропитке или покрытии их ядовитыми для грибов веществами — антисептиками. Они бывают водорастворимыми и маслянистыми. Водорастворимые антисептики — это вещества, не имеющие цвета и запаха, безвредные для людей, например фтористый и кремнефтористый натрий. Их используют для защиты древесины в закрытых помещениях, где возможно пребывание людей и нет опасности вымывания антисептиков водой. Маслянистые антисептики представляют собой некоторые минеральные масла — каменноугольное, антраценовое, сланцевое, древесный креозот и др. Они не растворяются в воде, не вымываются водой, очень ядовиты для грибов, имеют сильный неприятный запах и вредны для здоровья людей.
19.	Благодаря малой теплопроводности горение крупных элементов долго ограничивается наружными слоями, и они имеют достаточный предел огнестойкости — важный показатель для успешного тушения пожара. Он определяется временем, при котором нагруженный элемент сохраняет несущую способность при температуре пожара. Деревянные элементы крупных сечений имеют более высокие пределы огнестойкости, чем остальные. Целью защиты от возгорания является повышение предела огнестойкости деревянных конструкций с тем, чтобы они дольше сопротивлялись возгоранию, а в процессе горения не создавали и не распространяли открытого пламени. Конструктивная защита древесины от возгорания заключается в ликвидации условий, благоприятных для возникновения и расширения пожара. В конструкциях производственных зданий с горячими процессами применение древесины недопустимо. Для предотвращения распространения огня деревянные строения должны быть разделены на части противопожарными преградами и зонами из огнестойких конструкций. Деревянные ограждающие конструкции не должны иметь сообщающихся полостей с тягой воздуха, по которым может распространяться пламя, недоступное для тушения. Элементы деревянных конструкций должны быть массивными клееными или брусчатыми, имеющими большие пределы огнестойкости, чем дощатые. Обыкновенная штукатурка значительно повышает сопротивление деревянных стен и потолков возгоранию. Химическая защита от возгорания (противопожарная пропитка или окраска) производится в тех случаях, когда от ограждающих деревянных конструкций требуется повышенная степень огнестойкости, например в помещениях, где возможно скопление людей. Для огнезащитной пропитки древесины применяют вещества, называемые антипиренами. Эти вещества, введенные в древесину, при опасном нагреве плавятся или разлагаются, покрывая ее огнезащитными пленками или газовыми оболочками, препятствующими доступу кислорода к древесине, которая при этом может только медленно разлагаться и тлеть, не создавая открытого пламени и не распространяя огня. Антипирены — соль аммония, фосфорная или серная кислоты. Пропитку выполняют в автоклавах. При нагреве антипирены расплавляются, образуя огнезащитную пленку. Защитная окраска на основе жидкого стекла, суперфтора.. Используют огнестойкие краски. Обшивка деревянных конструкций листовыми огнезащитными материалами, оштукатуривание.

20.	Поражение насекомыми может тоже служить причиной разрушения древесины. Для деревянных конструкций наиболее опасны жуки-точильщики. Для защиты от жуков-точильщиков эффективны только температурный и химический способы. Нагрев древесины до температуры выше 80°C приводит к гибели этих вредителей. Химическая защита древесины от загнивания, особенно маслянистыми антисептиками, одновременно надежно защищает ее и от жуков-точильщиков. Для истребления жуков и их личинок в древесине конструкций применяется окуливание ее ядовитыми газами и всprysкивание в ходы жуков растворов ядовитых веществ, например, гексахлорана. Антисептики — это химические вещества, которые убивают грибы, вызывающие гнили, или создают среду, в которой их жизнедеятельность прекращается. К антисептированию относят следующие методы химической обработки: ☐ нанесение антисептических растворов кистью; ☐ нанесение защитных средств на поверхность древесины при помощи распылителей; ☐ кратковременное погружение деревянных деталей в растворы с подогревом или без подогрева Неорганические антисептики, менее опасные, часто используются, медный купорос, борные кислоты, фтористые соли натрия, хроматы и дихроматы щелочных металлов. Органические антисептики – смолы, инсектициды (от насекомых), фунгициды (от грибка). Комбинированные – редко применяются в быту.
21.	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 пролетами 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.
22.	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 x 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).
23.	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.
24.	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 пиленные 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
25.	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 торцовой поверхности древесного ствола у некоторых пород деревьев отчетливо видны светлые блестящие полосы, идущие веерообразно от сердцевины 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 (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 - 20 тестовых вопросов и заданий.

Дисциплина «Информационное обеспечение проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений»

Тестовые вопросы по дисциплине «Информационное обеспечение проектирования оснований, фундаментов и подземных сооружений»

1. Какая основная нормативная документация регламентирует проектирование оснований зданий и сооружений в РФ?

- а) СП 20.13330
- б) СП 22.13330
- в) СП 48.13330
- г) ГОСТ Р 21.1101

2. По какой группе предельных состояний выполняется расчет осадок фундаментов?

- а) первой
- б) второй
- в) третьей
- г) четвертой

3. Какая глубина заложения фундамента считается нормативной глубиной промерзания?

- а) максимальная глубина промерзания за последние 10 лет
- б) средняя глубина промерзания за последние 5 лет
- в) минимальная глубина промерзания за исторический период
- г) глубина, определяемая по теплотехническому расчету

4. Какой программный комплекс используется в дисциплине для расчета фундаментов?

- а) SCAD Office
- б) Лира-САПР
- в) Foundation 13.2
- г) AutoCAD

5. Что такое висячая свая?

- а) свая, опирающаяся на скальный грунт
- б) свая, не достигающая прочного грунта и удерживаемая силами трения
- в) свая, установленная под углом к вертикали
- г) свая, извлеченная после погружения

6. Какая характеристика грунта обозначается как IL ?

- а) коэффициент пористости
- б) угол внутреннего трения
- в) число пластичности
- г) показатель текучести

7. По какой формуле определяется несущая способность сваи-стойки?

- а) $F_d = \gamma_c \times R \times A$
- б) $F_d = \gamma_c \times (R \times A + u \times \sum f_i \times h_i)$
- в) $F_d = \gamma_c \times u \times \sum f_i \times h_i$
- г) $F_d = R \times A / \gamma_k$

8. Что такое ростверк в свайном фундаменте?

- а) нижний конец сваи
- б) верхняя часть сваи, забиваемая молотом
- в) конструкция, объединяющая оголовки свай
- г) защитное покрытие сваи

9. Какой документ входит в систему СПДС?

- а) ГОСТ 2.101
- б) СП 22.13330
- в) ГОСТ Р 21.1101
- г) СанПиН 1.2.3685

10. Какая деформация основания называется осадкой?

- а) неравномерное вертикальное перемещение
- б) вертикальное перемещение без коренного изменения напряженного состояния
- в) горизонтальное смещение грунта
- г) провал грунта

ВОПРОСЫ С ОТКРЫТЫМ ОТВЕТОМ

1. Какие основные нормативные документы (СНиП, СП) регламентируют проектирование оснований и фундаментов?
2. Перечислите основные физические характеристики грунтов, определяемые опытным путем (плотность грунта, плотность твердых частиц, весовая влажность).
3. Что такое число пластичности (I_p) и показатель текучести (I_L) глинистых грунтов? Как они классифицируют грунты?
4. Опишите классификацию твердых частиц грунта по размерам (галечные, гравелистые, песчаные, пылеватые, глинистые).
5. Что такое коэффициент водонасыщения грунта (степень влажности G) и как классифицируются песчаные грунты по его значению?
6. Сформулируйте закон Дарси для фильтрации воды в грунтах и объясните физический смысл коэффициента фильтрации K_f .
7. Что такое начальный гидравлический градиент и для каких грунтов он характерен?
8. Сформулируйте закон предельного сопротивления грунта сдвигу (теория Мора-Кулона). Что означают параметры ϕ и c ?
9. Какие фазы напряженного состояния грунта выделяют при нагружении основания? Охарактеризуйте каждую фазу.
10. Как определяются вертикальные напряжения в массиве грунта от действия сосредоточенной силы (задача Буссинеско)? Что такое коэффициент K ?
11. Как определяется осадка слоя грунта при сплошной нагрузке в условиях компрессионного сжатия? Запишите формулу через коэффициент относительной сжимаемости m_v .

12. Опишите метод послойного суммирования для расчета осадки фундаментов. Какие допущения принимаются при этом методе?
13. На какой глубине ограничивается активная зона сжатия при расчете осадок по СНиП?
14. Какие грунты подвержены морозному пучению и почему?
15. Что такое нормальные и касательные силы пучения?
16. Как определяется расчетная глубина сезонного промерзания грунта d_f ?
17. Что такое нормативная глубина промерзания d_{fn} ?
18. Какие факторы влияют на выбор глубины заложения фундаментов (инженерно-геологические, климатические, конструктивные)?
19. Что такое расчетное сопротивление грунта R ? Какое давление оно характеризует (глубина зон пластических деформаций равна $\frac{1}{4} b$)?
20. Какие существуют виды свай по характеру статической работы (свай-стойки и висячие сваи)? Чем отличается их работа в грунте?

РАЗДЕЛ 3. КЛЮЧИ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	б	6	г
2	б	7	а
3	а	8	в
4	в	9	в
5	б	10	б

1. 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).
2. К физическим характеристикам, определяемым опытным путем, относятся: плотность грунта $\rho = (m_1 + m_2)/(V_1 + V_2)$ (т/м³), плотность твердых частиц $\rho_s = m_1/V_1$ (т/м³), весовая влажность $W = m_2/m_1$ (%).
3. 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 ($J_p > 0,17$).
4. 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.
5. 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 ($0,8 < G \leq 1$).
6. 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.
7. 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.
8. $\tau_{пр} = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + c$, где $\tau_{пр}$ — предельное сопротивление грунта сдвигу, σ — нормальное напряжение, φ — угол внутреннего трения, c — удельное сцепление.

9. 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).

10. $\sigma_z = K \cdot P/z^2$, где P — сосредоточенная сила, z — глубина, $K = f(r/z)$ — табличный коэффициент, определяемый по отношению расстояния от точки приложения силы к глубине.

11. $S = h \cdot m_v \cdot p$, 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.

12. Метод послойного суммирования: основание разбивается на слои $h_i \leq 0,4b$, для каждого слоя определяется осадка $S_i = h_i \cdot m_v \cdot \sigma_{zp_i}$, общая осадка $S = \sum S_i$; допущения: линейная зависимость σ - ε , учет только σ_z , ограничение активной зоны, $\beta=0,8$.

13. 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.

14. Пучению подвержены пылеватые пески, суглинки и глины мягкопластичной и текучей консистенции.

15. Нормальные силы пучения σ действуют вертикально под подошвой фундамента (до 8 кг/см²), касательные силы τ — по боковой поверхности (2-3 кг/см²).

16. $df = kh \cdot df_n$, где kh — коэффициент влияния теплового режима здания (0,4-1,1), df_n — нормативная глубина промерзания

17. $df_n = d_0 \sqrt{|\sum M_t|}$, где d_0 — коэффициент, зависящий от типа грунта (0,23 — для глин, 0,28 — для супесей, 0,30 — для песков).

18. 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).

19. Расчетное сопротивление грунта R — это такое давление под подошвой фундамента, при котором глубина зон пластических деформаций (τ) под краями фундамента достигает $1/4$ ширины подошвы b .

20. 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) – оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 16 - 23 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 24 - 27 вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 93-100 баллов (оценка «отлично»)	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 28 - 30 вопроса.

Дисциплина «Основание и фундаменты зданий и сооружений»

Вопросы с открытым ответом по дисциплине «Основание и фундаменты зданий и сооружений»

1. Какие исходные данные необходимы для проектирования оснований и фундаментов?
2. Назовите основные нормативные документы (СП) по проектированию оснований и фундаментов.
3. Что входит в задание на проектирование фундаментов?
4. Какие факторы влияют на глубину заложения фундамента?
5. Что такое «расчётное сопротивление грунта» (R)?
6. Как классифицируются грунты по строительным свойствам?
7. Что такое «предельные состояния» оснований?
8. Как выполняется сбор нагрузок на фундамент?
9. Какие программные комплексы указаны в рабочей программе для расчёта оснований и фундаментов?
10. Что входит в технико-экономическое обоснование (ТЭО) выбора типа фундамента?
11. Какую информацию содержит инженерно-геологический разрез?
12. Что понимается под «взаимодействием участников проекта» при составлении задания на проектирование?
13. Какие способы искусственного улучшения грунтов основания существуют?
14. Как осуществляется плановая и высотная привязка здания при проектировании фундаментов?
15. Какие требования к оформлению чертежей фундаментов установлены СПДС?

Тестовые вопросы по дисциплине «Основание и фундаменты зданий и сооружений»

16. Какой нормативный документ является основным при расчёте оснований зданий и сооружений?
 - а) СП 20.13330
 - б) СП 22.13330
 - в) СП 24.13330
 - г) СП 63.13330
17. Какая характеристика грунта не относится к физико-механическим?

- а) Плотность
- б) Влажность
- в) Цвет грунта
- г) Угол внутреннего трения

18. Глубина заложения фундамента не зависит от:

- а) Глубины промерзания
- б) Уровня грунтовых вод
- в) Этажности здания
- г) Марки цемента

19. Что из перечисленного относится к первой группе предельных состояний оснований?

- а) Осадка фундамента
- б) Крен здания
- в) Потеря устойчивости основания
- г) Ширина раскрытия трещин

20. Какой программный комплекс не предназначен для расчёта фундаментов?

- а) SCAD
- б) LIRA
- в) Foundation
- г) Adobe Photoshop

21. Какие виды оснований различают в строительной практике, и каковы их ключевые характеристики с точки зрения подготовки к производству работ?

- а) Естественные и искусственные
- б) Скальные и песчаные
- в) Глинистые и лёссовые
- г) Насыпные и плавунные.

22. Какие виды контроля качества предусмотрены при подготовительном процессе разработки документации для устройства оснований и фундаментов?

- а) Только приемочный контроль готового фундамента
- б) Входной контроль материалов и операционный контроль процессов
- в) Только лабораторный контроль бетонной смеси

г) Исключительно геодезический контроль.

23. Что должно быть выполнено до начала геодезических работ по разбивке осей фундаментов на строительной площадке?

- а) Утверждение сметной документации
- б) Проверка рабочих чертежей в части взаимной увязки размеров, координат и отметок (высот), а также их разрешение к производству техническим надзором Заказчика
- в) Заключение договора с субподрядной организацией
- г) Оформление разрешения на строительство.

24. Какие требования предъявляются к сопроводительной документации на материалы и изделия, поступающие для устройства фундаментов?

- а) Достаточно наличия товарно-транспортной накладной
- б) Обязательно наличие паспорта или сертификата соответствия, а также актов или протоколов испытаний с заключением о соответствии качества
- в) Только наличие сертификата пожарной безопасности
- г) Достаточно устного подтверждения поставщика о качестве продукции.

25. Какой нормативный документ регламентирует производство и приемку работ при устройстве оснований и фундаментов в рамках подготовки к строительству?

- а) СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства»
- б) СП 48.13330 «Организация строительства»
- в) СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений»
- г) СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	Инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки, характеристики сооружения (нагрузки, конструктивная схема), климатические условия (глубина промерзания), требования к деформациям.
2	СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений», СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты», СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».
3	Характеристики объекта (этажность, конструктивная схема), результаты инженерных изысканий, особые условия (сейсмика,

	подтопление), требования к предельным деформациям, технико-экономические ограничения.
4	Инженерно-геологические условия (несущий слой), глубина сезонного промерзания, конструктивные особенности здания (наличие подвала), гидрогеологический режим, нагрузки.
5	Это паспортная характеристика грунта, определяющая допустимое давление на основание, при котором обеспечивается работа грунта в линейной стадии и выполнение требований по деформациям.
6	Скальные, дисперсные (песчаные, глинистые), мёрзлые, техногенные. По состоянию: плотные, средней плотности, рыхлые; по влажности: маловлажные, влажные, водонасыщенные.
7	Первая группа – потеря несущей способности (прочность, устойчивость); вторая группа – непригодность к нормальной эксплуатации из-за чрезмерных деформаций (осадки, крены, подъёмы).
8	Суммируются постоянные (вес конструкций) и временные (снеговые, ветровые, полезные) нагрузки с учётом коэффициентов надёжности и сочетаний по СП 20.13330.
9	SCAD, LIRA, Foundation, а также специализированные пакеты для моделирования взаимодействия с грунтом.
10	Сравнение вариантов (ленточный, столбчатый, свайный) по стоимости, трудоёмкости, расходу материалов, продолжительности строительства и надёжности.
11	Послойное залегание грунтов, их мощность, физико-механические характеристики (плотность, влажность, угол внутреннего трения, удельное сцепление, модуль деформации), уровень грунтовых вод.
12	Согласование между заказчиком, проектировщиком, изыскателями и подрядчиком требований к основанию и фундаментам, срокам, бюджету и критериям качества.
13	Уплотнение (поверхностное, глубинное), закрепление (цементация, силикатизация, смолизация, термический обжиг), устройство грунтовых подушек, армирование.
14	На генеральном плане назначаются координаты осей здания и абсолютная отметка пола первого этажа (0.000). Глубина заложения фундамента отсчитывается от планировочной отметки земли.
15	Наличие планов размещения фундаментов, разрезов, узлов, спецификаций; соблюдение масштабов, линий, шрифтов; нанесение размеров, отметок, обозначений арматуры и бетона.
16	б
17	в
18	г
19	в
20	г
21	а
22	б

23	б
24	б
25	г

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 15 - 17 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 18 - 20 тестовых вопросов и заданий.

Дисциплина «Металлические конструкции»

Тестовые вопросы по дисциплине «Металлические конструкции»

1. При какой температуре нагрева сталь практически полностью переходит в пластическое состояние и теряет несущую способность?
А) 200°C;
Б) 400°C;
В) 600°C;
Г) 800°C.
2. Какое явление приводит к повышению прочности стали со временем, но одновременно снижает её пластичность и сопротивление хрупкому разрушению?
А) Закалка;
Б) Отжиг;
В) Старение;
Г) Нормализация.
3. Какой коэффициент в методе расчёта по предельным состояниям учитывает отклонения нагрузок в неблагоприятную сторону?
А) γ_c ;
Б) γ_m ;
В) γ_f ;
Г) γ_n .
4. Какой параметр сжатого стержня является основным при проверке его на общую потерю устойчивости?
А) Площадь сечения;
Б) Гибкость λ ;
В) Момент сопротивления;
Г) Площадь нетто.
5. При каком виде сварных соединений расчётная длина шва уменьшается на $2t$ из-за непровара в начале и кратера в конце?
А) Стыковые без выводных планок;
Б) Угловые непрерывные;
В) Тавровые с разделкой кромок;
Г) Фланцевые.
6. Какой метод повышения коэффициента трения в соединениях на высокопрочных болтах является наиболее эффективным согласно нормам?

- А) Окраска;
- Б) Дробеструйная обработка;
- В) Смазка маслом;
- Г) Шлифовка наждачной бумагой.

7. Какое предельное состояние второй группы ограничивает максимальные прогибы балок в условиях нормальной эксплуатации?

- А) Потеря прочности;
- Б) Чрезмерное развитие пластических деформаций;
- В) Появление недопустимых прогибов;
- Г) Потеря устойчивости формы.

8. Какая вредная примесь в стали вызывает её красноломкость (повышение хрупкости при высоких температурах)?

- А) Фосфор;
- Б) Сера;
- В) Кислород;
- Г) Азот.

9. Какой вид соединений в современных металлических конструкциях практически полностью вытеснил заклёпочные?

- А) Болтовые;
- Б) Сварные;
- В) Клеевые;
- Г) Паяные.

10. Какой тип алюминиевых сплавов упрочняется путём термической обработки и последующего искусственного старения?

- А) Термически неупрочняемые;
- Б) Термически упрочняемые;
- В) Деформируемые;
- Г) Литейные.

Вопросы с открытым вариантом ответа по дисциплине «Металлические конструкции»

11. Поясните, почему при эксплуатации растянутых элементов из малоуглеродистой стали допустима только упругая работа, и какие последствия наступают при выходе за предел текучести?

12. Опишите основные требования к проектированию и эксплуатации металлических конструкций в агрессивных средах. Какие меры защиты от коррозии применяют?

13. В чём заключается принципиальное различие между нормативными и расчётными нагрузками? Как при техническом надзоре учитывают снеговые и ветровые нагрузки?

14. Опишите зоны термического влияния сварного соединения. Какая зона наиболее опасна с точки зрения хрупкого разрушения при эксплуатации в условиях низких температур?

15. Как рассчитывается несущая способность соединения на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением? Какие параметры контролируют при монтаже и приёмке?
16. Поясните физический смысл коэффициента устойчивости ϕ для центрально сжатых стержней. От каких факторов он зависит и как его учитывают при экспертизе существующих конструкций?
17. Какие дефекты сварных швов выявляют при визуальном и инструментальном контроле? При каких дефектах соединение признаётся непригодным к эксплуатации?
18. Опишите принцип работы болтового соединения на срез и смятие. Какие конструктивные меры позволяют избежать выкола металла и неравномерной работы болтов?
19. Как изменение температуры окружающей среды влияет на механические свойства стали? Какие меры учитывают при проектировании и эксплуатации конструкций в районах Крайнего Севера?
20. В чём разница между первой и второй группами предельных состояний? Приведите примеры проверок по каждой группе при техническом освидетельствовании здания.
21. Опишите особенности расчёта изгибаемых элементов с учётом развития пластических деформаций. При каких условиях допускается пластическая работа стали?
22. Какие виды термической обработки применяют для улучшения свойств стали? Как отпуск влияет на структуру и механические характеристики после закалки?
23. Как оценивают хладноломкость стали? Какое значение имеет порог хладноломкости при выборе марки стали для эксплуатируемых в холодном климате объектов?
24. Опишите систему коэффициентов надёжности в методе расчёта по предельным состояниям. Как коэффициенты γ_m , γ_c и γ_n влияют на результаты проверки несущей способности?
25. При конструировании болтовых соединений как выбирают шаг и расстояния до края элемента? Какие последствия возникают при нарушении этих норм?
26. Как рассчитывают предельные прогибы балок при эксплуатации? Какие нормативные ограничения существуют и как их проверяют при обследовании перекрытий?
27. Опишите преимущества и недостатки алюминиевых сплавов по сравнению со сталью. В каких областях строительства их применение экономически и технически обосновано?
28. Как происходит старение стали? Какие факторы ускоряют этот процесс и как он влияет на долговечность и безопасность эксплуатируемых металлоконструкций?
29. Какие меры обеспечивают огнестойкость стальных конструкций? Как температура влияет на модуль упругости и предел текучести стали при пожаре?
30. Опишите порядок технического освидетельствования сварных соединений металлоконструкций. Какие методы неразрушающего контроля применяют и как оформляют результаты?

Ключи в вопросам и баллы за правильный ответ

Вопрос	Ответ
26.	В
27.	В
28.	В
29.	Б
30.	А
31.	Б

32.	В
33.	Б
34.	Б
35.	Б
36.	При выходе за предел текучести развиваются значительные пластические деформации, приводящие к недопустимым остаточным удлинениям. Это меняет расчётную схему конструкции, вызывает дополнительные напряжения в смежных элементах и нарушает условия нормальной эксплуатации, поэтому расчёт допускает только упругую работу.
37.	Основные требования: защита от коррозии и обеспечение долговечности. Меры защиты: легирование стали (атмосферостойкие марки), нанесение защитных покрытий (лаки, краски, эмали, цинкование), рациональное конструирование (исключение щелей и пазух), катодная защита.
38.	Нормативные нагрузки соответствуют нормальной эксплуатации. Расчётные равны нормативным умноженным на γ_f (учитывают неблагоприятные отклонения). При надзоре снеговые и ветровые нагрузки проверяют по СП 20 с учётом района строительства, коэффициентов сноса, термических и аэродинамических коэффициентов, а также $\gamma_f=1,4$.
39.	Зоны: расплавления, термического влияния (перегрев 900–1100°C, нормализация 900–1100°C, частичная перекристаллизация 720–900°C, рекристаллизация), основной металл. Наиболее опасна зона перегрева с крупным зерном и пониженными механическими свойствами, особенно склонная к хрупкому разрушению при отрицательных температурах.
40.	Расчёт по формуле: $N \leq \mu \cdot P_b \cdot k \cdot \gamma_b \cdot \gamma_n \cdot n$, где μ – коэффициент трения, P_b – натяжение болта, k – число поверхностей трения. Контролируют: качество обработки поверхностей (дробеструйная очистка), усилие затяжки тарированным ключом, геометрию отверстий, отсутствие зазоров.
41.	Коэффициент ϕ учитывает снижение несущей способности из-за потери устойчивости. Зависит от условной гибкости λ , начальных несовершенств, эксцентриситетов, формы сечения и марки стали. При экспертизе определяют фактическую гибкость, уточняют длину и условия закрепления, подбирают ϕ по таблицам СП 16.
42.	Дефекты: непровары, трещины, поры, шлаковые включения, подрезы, кратеры. Непригодными признают соединения с трещинами, непроварами в расчётных швах, скоплениями пор и шлаков, превышающими допустимые нормы, а также с признаками коррозии или усталостного разрушения.
43.	Болт работает на срез стержня, а кромки отверстий – на смятие. Для предотвращения выкола соблюдают минимальные расстояния от центра отверстия до края элемента ($\geq 2d$), максимальный шаг ($\leq 8d$ или $12t$ для сжатых, $\leq 16d$ для растянутых), применяют болты одного диаметра.
44.	При снижении температуры σ_t и σ_b повышаются, но пластичность и ударная вязкость падают, растёт склонность к хрупкому разрушению. В холодных районах применяют спокойные и низколегированные стали с низким порогом хладноломкости, проверяют ударную вязкость при отрицательных температурах, избегают резких изменений сечений.
45.	1 группа – потеря несущей способности (разрушение, потеря устойчивости, чрезмерные пластические деформации). 2 группа – затруднение эксплуатации (предельные прогибы, колебания). Примеры: проверка прочности колонны (1 гр.), проверка прогиба балки перекрытия (2 гр.).
46.	Допускается ограниченное развитие пластических деформаций в балках 2-го и 3-го классов двутаврового/коробчатого сечения при статической нагрузке и τ

	$\leq 0,9R_s$. Расчёт ведут по формуле $M \leq c_x \cdot \beta \cdot W_n \cdot R_y \cdot \gamma_c$, где c_x учитывает развитие пластичности.
47.	Виды: нормализация, закалка, отпуск, отжиг. Отпуск (нагрев до 350–650°C с медленным охлаждением) снимает внутренние напряжения после закалки, повышает пластичность и вязкость при некотором снижении прочности, формируя требуемую структуру (троостит, сорбит).
48.	Хладноломкость оценивают испытанием на ударную вязкость (маятниковый копр, образец с надрезом). Порог хладноломкости – температура, при которой ударная вязкость падает до 30 Дж/см ² . Для холодных климатов выбирают стали с порогом ниже расчётной температуры зимы.
49.	γ_m (по материалу) учитывает минусовые допуски толщины и разброс свойств; γ_c (условий работы) – реальные условия эксплуатации, динамичность, температуру; γ_n (по ответственности) – последствия отказа здания. В формуле: $N \leq (A \cdot R_{yn} / \gamma_m) \cdot \gamma_c / \gamma_n.$
50.	Шаг выбирают по СП 16. При слишком малом расстоянии возможен выкол металла, при слишком большом – потеря плотности (растянутые) или местная потеря устойчивости (сжатые). Нарушение ведёт к коррозии, снижению несущей способности и аварийным ситуациям.
51.	Прогибы рассчитывают от нормативных нагрузок по формулам сопромата ($f = 5ql^4/384EI$ и др.). Нормативные пределы f_u указаны в СП 20 в зависимости от пролёта и назначения. При обследовании измеряют фактические прогибы, сравнивают с f_u , при превышении усиливают или заменяют элемент.
52.	Преимущества Al: малая плотность ($\rho=2,7$ т/м ³), коррозионная стойкость, хладостойкость, антимагнитность. Недостатки: низкий модуль упругости ($E \approx 71$ ГПа), низкая прочность, высокая стоимость, чувствительность к $t > 300^\circ\text{C}$. Обосновано в лёгких покрытиях, витражах, антеннах, агрессивных средах, где важен вес.
53.	Старение – выделение углерода и азота к границам зёрен и дефектам решётки со временем. Ускоряют: знакопеременные нагрузки, температурные колебания, нагрев 150–200°C. Влияние: рост прочности, падение пластичности и ударной вязкости → повышение риска внезапного хрупкого разрушения.
54.	Огнестойкость обеспечивают: облицовки (минвата, гипсокартон, бетон, керамика), вспучивающиеся краски, конструктивная защита. При 200°C снижается E , при 600°C сталь переходит в пластическое состояние, несущая способность истощается. Расчёт огнестойкости ведётся с учётом температуры нагрева сечения.
55.	Порядок: визуальный осмотр → измерительный контроль (калибры, толщиномеры) → неразрушающий контроль (УЗК, радиография, магнитопорошковый, капиллярный) → оформление протокола и акта. При обнаружении дефектов назначают ремонт или усиление. Результаты заносят в паспорт конструкции.

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%</i>	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 12 - 13 тестовых вопросов и заданий.

<i>правильных ответов как оценка «удовлетворительно»</i>	
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) <i>оценивается по шкале 66%-85%</i> <i>правильных ответов как оценка «хорошо»</i>	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 14- 17 тестовых вопросов и заданий.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) <i>оценивается по шкале 86%-100%</i> <i>правильных ответов как оценка «отлично»</i>	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 18 - 20 тестовых вопросов и заданий.

Дисциплина «Реконструкция зданий и сооружений»

Тестовые вопросы по дисциплине «Реконструкция зданий и сооружений»

1. Что в соответствии с градостроительным законодательством понимается под реконструкцией объекта капитального строительства?

- а) замена отдельных элементов конструкций на аналогичные;
- б) изменение параметров объекта (высоты, количества этажей, площади, объёма), в том числе надстройка, перестройка, расширение, а также замена и (или) восстановление несущих строительных конструкций;
- в) проведение косметического ремонта и обновление отделки;
- г) демонтаж здания с последующим строительством нового на том же участке.

2. Какой документ является обязательным основанием для начала проектирования реконструкции здания?

- а) акт о списании здания;
- б) разрешение на снос;
- в) техническое задание и результаты обследования здания;
- г) договор аренды земельного участка.

3. Что определяют в ходе предварительного (визуального) обследования здания перед реконструкцией?

- а) точные физико-механические характеристики материалов;
- б) видимые дефекты, повреждения, деформации, предварительную оценку технического состояния;
- в) несущую способность всех конструкций расчётным методом;
- г) стоимость будущей реконструкции.

4. Для чего при реконструкции зданий выполняют поверочные расчёты существующих конструкций?

- а) чтобы подтвердить соответствие конструкций требованиям эстетики;
- б) чтобы оценить фактическую несущую способность конструкций с учётом износа, повреждений и новых нагрузок;
- в) чтобы определить стоимость демонтажа;
- г) чтобы выбрать цвет фасада.

5. Что такое «моральный износ» здания в контексте реконструкции?

- а) появление трещин и сколов на фасаде;
- б) несоответствие здания современным функциональным, технологическим, санитарно-гигиеническим или эксплуатационным требованиям;
- в) полное разрушение несущих конструкций;
- г) истечение нормативного срока службы без видимых повреждений.

6. Что обязательно учитывают при проектировании пристройки к существующему зданию в рамках реконструкции?

- а) только пожелания заказчика по внешнему виду;
- б) только стоимость материалов;

- в) возможное влияние на осадки существующего здания, необходимость устройства осадочного шва, совместимость конструкций и грунтов основания;
- г) только транспортную доступность участка.

7. Какой из перечисленных видов работ однозначно относят к реконструкции (а не к капитальному ремонту)?

- а) замена кровельного покрытия на аналогичное;
- б) восстановление штукатурки фасада;
- в) надстройка мансардного этажа с изменением объёмно-планировочных решений;
- г) замена оконных блоков на энергоэффективные без изменения проёмов.

8. Что является основной целью поверочных расчётов при реконструкции?

- а) определение стоимости строительно-монтажных работ;
- б) оценка фактической несущей способности существующих конструкций с учётом износа и новых нагрузок;
- в) подбор отделочных материалов;
- г) расчёт теплопотерь здания.

9. Что понимают под «физическим износом» здания в контексте реконструкции?

- а) устаревание архитектурного облика здания;
- б) несоответствие современным нормам планировки;
- в) утрата первоначальных эксплуатационных качеств конструкций вследствие воздействия нагрузок, климата и времени;
- г) снижение рыночной стоимости объекта.

10. Какой документ содержит выводы о техническом состоянии здания и рекомендации по видам работ при реконструкции?

- а) проектная декларация;
- б) разрешение на строительство;
- в) техническое заключение по результатам обследования;
- г) смета на строительно-монтажные работы.

Вопросы с открытым вариантом ответа по дисциплине «Реконструкция зданий и сооружений»

11. Перечислите основные исходные данные, которые заказчик обязан предоставить проектировщику на этапе подготовки к разработке проектной документации по реконструкции здания.

12. Назовите не менее трёх видов обследований, обязательных для выполнения перед началом проектирования реконструкции, и кратко укажите цель каждого из них.

13. Какие разделы проектной документации (в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 87) являются обязательными при реконструкции объекта капитального строительства?

14. Что такое моральный износ?

15. Что входит в состав технического заключения по результатам обследования здания, и как эти данные используются при разработке проектных решений?

16. что такое реконструкция зданий?
17. Поясните, что такое «поверочный расчёт» в контексте реконструкции зданий?
18. Что такое «дефектная ведомость» и как она используется при подготовке документации на реконструкцию?
19. Что такое моральный износ?
20. Как учитывают существующую планировку и конструктивную схему здания при разработке вариантов реконструкции.
21. Как определяют возможность демонтажа отдельных конструкций при реконструкции?
22. Что такое надстройка?
23. Что такое передвижка зданий?
24. Что такое встройка здания?
25. Что обозначает реставрация здания?

Ключи в вопросам и баллы за правильный ответ

Вопрос	Ответ
1	Б
2	В
3	Б
4	Б
5	Б
6	В
7	В
8	Б
9	В
10	В
11	акты (решения) собственника с условиями реконструкции, градостроительный план земельного участка, технические условия подключения к инженерным сетям (если нужны), разрешение на отклонение от предельных параметров строительства, иные исходно-разрешительные документы.
12	Визуальное — выявить видимые дефекты (трещины, перекосы, коррозию) и составить программу детальных работ. Инструментальное — измерить фактические параметры (прочность бетона, толщину армирования, деформации), оценить физико-механические свойства материалов. Обследование грунтов основания — определить несущую способность грунта, уровень грунтовых вод, агрессивность среды для оценки возможности увеличения нагрузок.
13	Обязательные разделы по Постановлению № 87: состав определяется заказчиком под конкретный объём работ, но в любом случае включаются: пояснительная записка, схема планировочной организации земельного участка, объёмно-планировочные и архитектурные решения, конструктивные решения, проект организации строительства, мероприятия по охране окружающей среды, по пожарной безопасности, требования к безопасной эксплуатации. Смета — только при финансировании из бюджета или средств определённых юрлиц.
14.	Моральный износ — это обесценивание зданий, сооружений, оборудования или иных основных средств из-за научно-технического прогресса, изменения требований к функциональности, комфорту и эффективности, а не из-за физической порчи. Объект ещё пригоден к эксплуатации, но уже не соответствует современным

	стандартам и потому теряет в стоимости и привлекательности.
15	Техническое заключение: включает вводные данные, общие сведения об объекте, результаты визуального и инструментального обследования (с дефектной ведомостью и фотофиксацией), расчётную часть (поверочные расчёты несущей способности), категорию технического состояния (по ГОСТ 31937-2024: нормативное, работоспособное, ограниченно работоспособное, аварийное), выводы и рекомендации (по устранению дефектов, усилению, режиму эксплуатации).
16	Реконструкция — это комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей здания (этажности, площади, объёма, функционального назначения) либо с восстановлением и усилением несущих конструкций. При реконструкции могут меняться площадь застройки, общая площадь, строительный объём, количество этажей, пропускная способность, энергопотребление.
17	Поверочный расчёт — это расчёт несущей способности существующих конструкций с учётом их фактического состояния, выявленных дефектов и реальных нагрузок.
18	Дефектная ведомость — это документ, фиксирующий выявленные дефекты, повреждения и отклонения конструкций от проектных параметров с указанием местоположения, размеров и степени критичности.
19	Моральный износ здания — это утрата зданием экономической целесообразности и функциональной актуальности из-за несоответствия современным требованиям, даже если физически конструкции ещё работоспособны.
20	1) надстройка этажа — ограничения: несущая способность существующих стен и фундаментов, необходимость усиления узлов опирания, согласование высоты с градостроительными нормами; 2) устройство мансарды — ограничения: уклон и несущая способность кровли, возможность размещения лестничных клеток и санузлов, требования по теплозащите; 3) перепланировка с изменением функционального назначения (офис в жильё) — ограничения: расположение несущих стен (нельзя демонтировать), шаг колонн, высота помещений, требования по теплоизоляции и звукоизоляции. Существующая схема задаёт «рамки» для возможных изменений и определяет объём работ по усилению и адаптации конструкций.
21	Критерии: 1) несущая роль конструкции в общей схеме здания — определяется по конструктивной схеме и поверочным расчётам; 2) наличие связей с другими элементами (узлы опирания, анкеровки) — оценивается по чертежам и натурному обследованию; 3) техническое состояние (дефекты, износ) — фиксируется в дефектной ведомости и техническом заключении; 4) влияние демонтажа на соседние здания и коммуникации — проверяется геотехническим мониторингом и расчётами осадок.
22	Надстройка — это вид реконструкции здания, при котором увеличивают его этажность за счёт возведения новых этажей над существующей частью строения.
23	Передвижка зданий — это сложный инженерно-технологический процесс перемещения здания (целиком или крупными блоками) на новое место без его разборки.
24	Встройка здания — это часть здания (обычно административного, бытового или вспомогательного назначения), размещённая в пределах другого, чаще всего производственного, здания — по части его высоты или ширины. Встройка обязательно выделяется противопожарными преградами и имеет нормируемые пределы огнестойкости.
25	Реставрация здания — это комплекс научно обоснованных работ по восстановлению, укреплению и сохранению здания (чаще всего — объекта

	культурного наследия) с целью вернуть ему утраченные элементы, раскрыть его историко-культурную ценность и продлить срок эксплуатации, максимально сохраняя при этом подлинность материалов, конструкций и архитектурного облика.
--	---

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 14 - 17 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 18- 20 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 21 - 25 тестовых вопросов и заданий.

Дисциплина «Производственная практика (технологическая)»

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

1. Какие задачи решаются на этапе подготовки к строительству?
2. Какой документ выдаёт заказчик для начала проектирования?
3. Что входит в состав исходно-разрешительной документации?
4. Как организуется взаимодействие между участниками подготовительного этапа?
5. Какие виды строительного контроля осуществляются на подготовительном этапе?
6. Что такое календарный план подготовительного периода?
7. Что такое календарный план подготовительного периода?
8. Какую информацию содержит техническое задание на проектирование?
9. Что такое сводный план инженерных сетей и когда его разрабатывают?
10. Какие мероприятия по охране труда должны быть выполнены до начала строительно-монтажных работ?
11. Как производится приёмка геодезической разбивочной основы?
12. Что входит в подготовку строительной площадки к производству земляных работ?
13. Какие организационно-технические мероприятия обеспечивают безопасность в подготовительный период?
14. Какие документы оформляются по итогам подготовительного этапа?
15. Что такое генеральный подрядчик и как он участвует в подготовительном этапе?

Тестовые вопросы по дисциплине «Производственная практика (технологическая)»

16. Первый документ, получаемый заказчиком для начала проектирования:
 - А) Техническое задание
 - Б) Разрешение на строительство
 - В) Акт приёмки
 - Г) Счёт-фактура
17. Что из перечисленного НЕ относится к подготовительному этапу строительства?
 - А) Вынос осей здания в натуру
 - Б) Устройство временного ограждения
 - В) Кладка стен первого этажа
 - Г) Получение технических условий

18. Кто отвечает за разработку проекта производства работ (ППР) на подготовительном этапе?

- А) Заказчик
- Б) Генеральный подрядчик (или субподрядная проектная организация)
- В) Архитектор
- Г) Ростехнадзор

19. Каким документом фиксируется передача геодезической разбивочной основы?

- А) Актом скрытых работ
- Б) Актом приёмки геодезической разбивочной основы
- В) Наряд-допуском
- Г) Свидетельством о поверке

20. Какая информация обязательно содержится в задании на проектирование?

- А) Стоимость материалов
- Б) Планируемая прибыль
- В) Назначение и технические характеристики объекта
- Г) Данные о предыдущих проектах подрядчика

21. Какие мероприятия включает организация подготовительных работ перед началом строительно-монтажных работ?

- А) Только разработку сметной документации и заключение договоров с субподрядчиками
- Б) Входной контроль проектной и рабочей документации, разработку организационно-технологической документации, планирование СМР и организацию строительной площадки
- В) Только получение разрешения на строительство и отвод земельного участка в натуре
- Г) Исключительно инженерную подготовку территории и создание геодезической разбивочной основы.

22. Какие действия должен выполнить подрядчик в случае выявления несоответствий в рабочей документации при входном контроле?

- А) Самостоятельно внести исправления в документацию без согласования
- Б) Продолжить работы, игнорируя выявленные несоответствия

В) Организовать оформление письменного обращения к застройщику (техническому заказчику) с указанием несоответствий и (или) предложений по оптимизации проектных решений

Г) Приостановить работы и ожидать устранения замечаний без оформления документов.

23. Каким образом оформляется результат входного контроля рабочей документации и ПОС?

А) Путем составления отдельного акта о приемке документации

Б) Путем регистрации в журнале входящей документации

В) Только устным уведомлением заказчика

Г) Наличием штампа с подписью уполномоченного специалиста подрядчика на листе общих данных каждого комплекта рабочих чертежей и на первом листе ПОС

24. Какие разделы обязательно входят в состав Проекта производства работ (ППР)?

А) Только календарный план и смета

Б) Описание технологии производства СМР, перечни актов освидетельствования скрытых работ, стройгенплан, мероприятия по обеспечению качества и безопасности

В) Только график движения рабочих и график поступления материалов

Г) Исключительно пояснительная записка и экономическое обоснование.

25. Что проверяется в ходе входного контроля проектной и рабочей документации перед началом строительства?

А) Соответствие рабочей документации проектной, техническая возможность подрядчика выполнить работы в установленные сроки, а также наличие информации для разработки ППР

Б) Только наличие подписей проектировщиков на всех чертежах

В) Только соответствие объемов работ сметной стоимости

Г) Исключительно соблюдение правил оформления чертежей

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	Получение разрешения на строительство, вынос осей здания в натуру, устройство временных дорог, ограждений, подключение электроэнергии, воды.
2	Задание на проектирование (техническое задание), исходно-разрешительная документация, градостроительный план земельного участка.
3	Решение о предоставлении земельного участка, ГПЗУ, технические условия на подключение к сетям, результаты инженерных изысканий.
4	Через совещания, переписку, электронный документооборот, ведение общих журналов, утверждение планов-графиков.
5	Входной контроль проектной документации, геодезический контроль разбивки, контроль качества временных сооружений.
6	График выполнения работ по подготовке стройплощадки (расчистка, вывоз мусора, устройство подъездных путей, монтаж временных зданий).
7	Градостроительный кодекс, Постановление №87, рекомендации заказчика, технические условия.
8	Назначение объекта, этажность, площадь, материалы, требования к инженерным системам, сроки, стадийность, особые условия.
9	Чертёж, показывающий все существующие и проектируемые коммуникации на участке; разрабатывают на подготовительном этапе для выбора точек подключения.
10	Инструктаж рабочих, ограждение опасных зон, обеспечение средствами индивидуальной защиты, наличие приказов о назначении ответственных.
11	С участием геодезиста, заказчика, представителя стройки; составляется акт приёмки разбивочных осей и реперов.
12	Срезка растительного слоя, планировка территории, устройство водоотвода, геодезическая разбивка котлована.
13	Разработка ППР, назначение ответственных лиц, проведение обучения, установка информационных щитов, ограждений.
14	Акт готовности строительной площадки, акт разбивки осей, журнал работ, приказ о начале строительства.
15	Генподрядчик – организация, ответственная за строительство в целом; она разрабатывает ППР, нанимает субподрядчиков, организует подготовку площадки.
16	а
17	в
18	б
19	б
20	в

21	б
22	в
23	г
24	б
25	а

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 14 - 17 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 18- 20 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 21 - 25 тестовых вопросов и заданий.

Дисциплина «Производственная практика (проектная)»

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

1. Какие исходные данные необходимы для проектирования оснований и фундаментов?
2. Назовите основные нормативные документы (СП) по проектированию оснований и фундаментов.
3. Что входит в задание на проектирование фундаментов?
4. Какие факторы влияют на глубину заложения фундамента?
5. Что такое «расчётное сопротивление грунта» (R)?
6. Как классифицируются грунты по строительным свойствам?
7. Что такое «предельные состояния» оснований?
8. Как выполняется сбор нагрузок на фундамент?
9. Какие программные комплексы указаны в рабочей программе для расчёта оснований и фундаментов?
10. Что входит в технико-экономическое обоснование (ТЭО) выбора типа фундамента?
11. Какую информацию содержит инженерно-геологический разрез?
12. Что понимается под «взаимодействием участников проекта» при составлении задания на проектирование?
13. Какие способы искусственного улучшения грунтов основания существуют?
14. Как осуществляется плановая и высотная привязка здания при проектировании фундаментов?
15. Какие требования к оформлению чертежей фундаментов установлены СПДС?

Тестовые вопросы по дисциплине «Производственная практика (проектная)»

16. Какой нормативный документ является основным при расчёте оснований зданий и сооружений?
а) СП 20.13330
б) СП 22.13330
в) СП 24.13330
г) СП 63.13330.
17. Какая характеристика грунта не относится к физико-механическим?
а) Плотность
б) Влажность
в) Цвет грунта
г) Угол внутреннего трения.
18. Глубина заложения фундамента не зависит от:
а) Глубины промерзания
б) Уровня грунтовых вод
в) Этажности здания
г) Марки цемента.
19. Что из перечисленного относится к первой группе предельных состояний оснований?
а) Осадка фундамента
б) Крен здания

- в) Потеря устойчивости основания
- г) Ширина раскрытия трещин.

20. Какой программный комплекс не предназначен для расчёта фундаментов?

- а) SCAD
- б) LIRA
- в) Foundation
- г) Adobe Photoshop.

21. В каком документе СНиП установлены требования к организации подготовительного процесса разработки документации для строительства?

- А) СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика»
- Б) СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»
- В) СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства»
- Г) СНиП 11-01-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений».

22. Что включает организационный этап разработки документации для выполнения строительно-монтажных работ?

- А) Только составление сметных расчетов
- Б) Входной контроль проектной документации, проверку комплектности и соответствия требованиям норм, анализ возможности реализации проекта известными методами
- В) Только получение разрешения на строительство
- Г) Исключительно заключение договоров с поставщиками материалов.

23. Что должен сделать подрядчик при выявлении недостатков в проектной документации в ходе входного контроля?

- А) Самостоятельно внести исправления в документацию без согласования
- Б) Продолжить работы, игнорируя выявленные несоответствия
- В) Направить документацию на доработку и передать перечень выявленных недостатков застройщику (заказчику)
- Г) Приостановить все работы и ожидать устранения замечаний без оформления документов.

24. В чем заключается входной контроль проектной и рабочей документации, передаваемой подрядчику до начала строительства?

- А) Только в проверке наличия подписей проектировщиков на чертежах
- Б) В контроле соответствия рабочей документации проектной, ее комплектности, наличии требований к точности контролируемых параметров и методов контроля
- В) Только в проверке соответствия объемов работ сметной стоимости
- Г) В исключительно визуальном осмотре чертежей без анализа их содержания.

25. Какие элементы проверяются при входном контроле Проекта производства работ (ППР)?

- А) Только наличие подписей руководителей на титульном листе
- Б) Комплектность документации, соответствие строительным нормам и правилам, наличие предельных значений контролируемых параметров и методов контроля
- В) Только экономическая обоснованность принятых решений
- Г) Исключительно соответствие сметной стоимости утвержденному бюджету

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	Инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадки, характеристики сооружения (нагрузки, конструктивная схема), климатические условия (глубина промерзания), требования к деформациям.
2	СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений», СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты», СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».
3	Характеристики объекта (этажность, конструктивная схема), результаты инженерных изысканий, особые условия (сейсмика, отопление), требования к предельным деформациям, технико-экономические ограничения.
4	Инженерно-геологические условия (несущий слой), глубина сезонного промерзания, конструктивные особенности здания (наличие подвала), гидрогеологический режим, нагрузки.
5	Это паспортная характеристика грунта, определяющая допустимое давление на основание, при котором обеспечивается работа грунта в линейной стадии и выполнение требований по деформациям.
6	Скальные, дисперсные (песчаные, глинистые), мёрзлые, техногенные. По состоянию: плотные, средней плотности, рыхлые; по влажности: маловлажные, влажные, водонасыщенные.
7	Первая группа — потеря несущей способности (прочность, устойчивость); вторая группа — непригодность к нормальной эксплуатации из-за чрезмерных деформаций (осадки, крены, подъёмы).
8	Суммируются постоянные (вес конструкций) и временные (снеговые, ветровые, полезные) нагрузки с учётом коэффициентов надёжности и сочетаний по СП 20.13330.
9	SCAD, LIRA, Foundation, а также специализированные пакеты для моделирования взаимодействия с грунтом.
10	Сравнение вариантов (ленточный, столбчатый, свайный) по стоимости, трудоёмкости, расходу материалов, продолжительности строительства и надёжности.
11	Послойное залегание грунтов, их мощность, физико-механические характеристики (плотность, влажность, угол внутреннего трения, удельное сцепление, модуль деформации), уровень грунтовых вод.
12	Согласование между заказчиком, проектировщиком, изыскателями и подрядчиком требований к основанию и фундаментам, срокам, бюджету и критериям качества.
13	Уплотнение (поверхностное, глубинное), закрепление (цементация, силикатизация, смолизация, термический обжиг), устройство грунтовых подушек, армирование.

14	На генеральном плане назначаются координаты осей здания и абсолютная отметка пола первого этажа (0.000). Глубина заложения фундамента отсчитывается от планировочной отметки земли.
15	Наличие планов размещения фундаментов, разрезов, узлов, спецификаций; соблюдение масштабов, линий, шрифтов; нанесение размеров, отметок, обозначений арматуры и бетона.
16	б
17	в
18	г
19	в
20	г
21	б
22	б
23	в
24	б
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 14 - 17 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 18- 20 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 21 - 25 тестовых вопросов и заданий.

Дисциплина «Производственная практика (преддипломная)»

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

1. Перечислите основные нормативные документы, регулирующие организацию подготовительных процессов разработки документации для строительно-монтажных работ.
2. Опишите структуру подготовительного процесса разработки документации для выполнения СМР в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019. Какие основные этапы выделяются и в чем их содержание?
3. Какова последовательность мероприятий организационно-технической подготовки к строительству согласно СНиП 12-01-2004?
4. Каков порядок передачи проектной и рабочей документации подрядчику для начала строительно-монтажных работ?
5. Что включает в себя входной контроль проектной документации согласно СНиП 12-01-2004 (СП 48.13330.2019)?
6. Как оформляется результат входного контроля рабочей документации? Каким образом подтверждается ее соответствие требованиям нормативных документов?
7. Каков алгоритм действий специалиста при выявлении недостатков или несоответствий в проектной документации в ходе входного контроля?
8. Чем отличается входной контроль проектной документации, выполняемый застройщиком, от входного контроля, выполняемого подрядчиком?
9. Какие требования к методам контроля и измерений должна содержать проектная документация для обеспечения возможности осуществления строительного контроля?
10. Что такое Проект производства работ (ППР), каковы цели его разработки и кто является разработчиком?
11. Какие исходные данные необходимы для разработки ППР?
12. Какие разделы входят в состав ППР на строительство отдельного здания?
13. В каких случаях ППР разрабатывается не на объект в целом, а на отдельные его части или виды работ?
14. Каковы особенности состава ППР на отдельный вид технически сложных работ (например, монтаж каркаса здания)?
15. Что должно быть подтверждено для обоснования требований, устанавливаемых в технологической документации (ППР, технологические карты), разрабатываемой для выполнения СМР?

Тестовые вопросы по дисциплине «Производственная практика (преддипломная)»

16. Каковы основные цели разработки Проекта производства работ (ППР) в рамках подготовки к строительно-монтажным работам?
А) Определение сметной стоимости строительства и заключение договоров субподряда
Б) Определение эффективных способов выполнения СМР, снижение затрат, сокращение сроков строительства и обеспечение безопасности производства работ
В) Только разработка календарного плана и графика движения рабочих
Г) Формирование пакета документов для получения разрешения на строительство.
17. Какие исходные данные необходимы для разработки ППР?
А) Только проектная документация и сметные расчеты

- Б) Исключительно геодезическая разбивочная основа и результаты инженерных изысканий.
- В) Только договор подряда и разрешение на строительство
- Г) Задание на разработку ППР, ПОС, рабочая документация, условия поставки материалов, наличие строительных машин, обеспечение рабочими кадрами и действующие нормативные документы

18. Какие разделы входят в состав ППР на основной период строительства согласно СП 48.13330?

- А) Только календарный план и стройгенплан
- Б) Исключительно схемы строповки и рабочие чертежи временных сооружений.
- В) Только пояснительная записка и сметная документация
- Г) Календарный план производства работ, стройгенплан, графики поступления материалов и потребности в рабочих и машинах, технологические карты, мероприятия по охране труда и промышленной безопасности

19. Что проверяется при входном контроле рабочей документации согласно СП 543.1325800.2024?

- А) Только наличие подписей проектировщиков на чертежах
- Б) Комплектность документации, соответствие утвержденной проектной документации, наличие ссылок на действующие документы по стандартизации, требования к точности контролируемых параметров и указания о методах контроля и измерений
- В) Только соответствие сметной стоимости утвержденному бюджету
- Г) Исключительно правильность оформления чертежей по ГОСТ Р 21.101.

20. Кто выполняет входной контроль проектной и рабочей документации, переданной подрядчику?

- А) Только застройщик (технический заказчик)
- Б) Исполнитель работ (подрядчик) в соответствии с действующим законодательством
- В) Только проектная организация-разработчик
- Г) Исключительно государственный строительный надзор.

21. Что должен сделать подрядчик при выявлении несоответствий в проектной документации в ходе входного контроля?

- А) Самостоятельно внести исправления в документацию без согласования
- Б) Продолжить работы, игнорируя выявленные несоответствия
- В) Оформить несоответствия в виде ведомости и передать проектной организации для устранения в установленные договором сроки
- Г) Приостановить все работы до устранения замечаний без оформления документов.

22. Что включает входной контроль применяемых строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования?

- А) Только визуальный осмотр материалов на наличие дефектов
- Б) Проверку наличия сопроводительных документов изготовителя, внешнего вида, маркировки, а при необходимости — контрольные измерения и испытания по показателям качества
- В) Только проверку сертификатов соответствия
- Г) Исключительно лабораторные испытания всех поступающих материалов.

23. Как оформляются результаты входного контроля материалов, изделий и конструкций?

- А) Только устным уведомлением производителя работ
- Б) Исключительно в общем журнале работ.

- В) Только простановкой штампа на сопроводительных документах
 Г) Путем регистрации в журнале входного контроля и контроля качества получаемых деталей, материалов, изделий, конструкций и оборудования с составлением протоколов испытаний при необходимости

24. Какие мероприятия по охране труда и промышленной безопасности должны быть отражены в ППР?

- А) Только указание на необходимость проведения инструктажа
 Б) Определение опасных зон, указания по защитным ограждениям, креплению земляных откосов, временному усилению конструкций, порядку движения транспорта, обеспечению освещения и электробезопасности
 В) Только назначение ответственных лиц из числа ИТР
 Г) Исключительно выдача наряда-допуска на производство работ.

25. Какую документацию разрабатывают для осуществления контроля качества технологических процессов и операций при выполнении СМР?

- А) Схемы операционного контроля выполняемых работ, перечни требуемых актов освидетельствования скрытых работ, указания о сроках проверки качества работ с лабораторными испытаниями
 Б) Только акты скрытых работ
 В) Только исполнительные геодезические схемы
 Г) Исключительно журналы бетонных и сварочных работ

Ключ к контрольным вопросам

Номер вопроса	Правильный вариант ответа или ответ
1	Основные документы: СНиП 12-01-2004 «Организация строительства» (актуализированная редакция — СП 48.13330.2019) . Ключевые требования: организация входного контроля проектной документации и ПОС , проверка соответствия проектных осевых размеров и геодезической основы, наличие ссылок на материалы и изделия, наличие предельных значений контролируемых параметров и методов контроля . Также регулируется разработка ППР, который должен быть разработан до начала возведения частей здания или начала выполнения работ
2	Подготовка и утверждение задания на проектирование — формирование требований к объекту . Приемочный контроль проектной документации и организация прохождения экспертизы . Приемочный контроль рабочей документации и передача ее подрядчику (генподрядчику) . Входной контроль проектной и рабочей документации — проверка комплектности, соответствия нормам и достаточности для производства работ . Разработка организационно-технологической документации (ППР) . Планирование производства СМР — составление календарных планов и графиков .

	Организация строительной площадки — размещение временных зданий, дорог, инженерных сетей . Создание геодезической разбивочной основы — разбивка осей объекта на местности
3	Организационно-техническая подготовка включает : обеспечение стройки проектно-сметной документацией; отвод в натуре площадки для строительства; оформление финансирования и заключение договоров подряда; оформление разрешений и допусков на производство работ; решение вопросов о переселении лиц, размещенных в подлежащих сносу зданиях.
4	С подписанием договора строительного подряда заказчик обеспечивает подрядную организацию ПОС, проектной и рабочей документацией, прошедшей экспертизу и утвержденной заказчиком в установленном порядке «в производство работ» . Документация передается по акту приема-передачи экземпляра проектной и рабочей документации . Заказчик обязан информировать подрядчика о конфиденциальности переданной документации . Проектная и рабочая документация должна постоянно храниться у подрядной организации на объекте и предоставляться по требованию представителей заказчика, авторского надзора и строительного контроля
5	При входном контроле проектной документации анализируется вся представленная документация, включая ПОС и рабочую документацию. Проверяется : соответствие проектных осевых размеров и геодезической основы; наличие согласований и утверждений; наличие ссылок на материалы и изделия; соответствие границ стройплощадки на стройгенплане установленным сервитутам; наличие перечня работ и конструкций, показатели качества которых влияют на безопасность объекта; наличие предельных значений контролируемых параметров и допустимых уровней несоответствия; наличие указаний о методах контроля и измерений (включая ссылки на нормативные документы).
6	Подтверждение факта соответствия комплектов рабочей документации требованиям действующих нормативных документов и утвержденной проектной документации осуществляется путем визирования ответственного лица застройщика (технического заказчика) и простановки штампа «В производство работ» с датой на каждом листе комплектов рабочей документации . При согласовании в форме электронных документов допускается подписание электронной подписью специалиста по организации строительства
7	При обнаружении недостатков : 1.Соответствующая документация направляется на доработку .

	2.Несоответствия оформляются в виде ведомости и передаются проектной организации для устранения в установленные договором сроки . 3.Исполнитель работ проверяет устранение выявленных недостатков . 4.После устранения замечаний документация повторно принимается с простановкой штампа «В производство работ»
8	Застройщик (технический заказчик) проводит входной контроль (аудит) полученной рабочей документации на предмет ее соответствия требованиям нормативных документов, соответствия утвержденной проектной документации и достаточности для выполнения СМР . Подрядчик (лицо, осуществляющее строительство) в составе строительного контроля выполняет входной контроль применяемых строительных материалов, изделий, конструкций, полуфабрикатов и оборудования в необходимом объеме согласно утвержденной проектной документации и документам по стандартизации . Свидетельством проведения входного контроля подрядчиком является штамп с подписью уполномоченного специалиста на чертежах.
9	Проектная документация должна содержать : требования к фактической точности контролируемых параметров; допустимые уровни несоответствия по каждому из контролируемых параметров; указания о методах контроля и измерений, в том числе в виде ссылок на соответствующие нормативные документы. Объем выборки при верификации контроля (количественный или процентный показатель) и контролируемые показатели также должны быть указаны в составе проектной документации на стадии ее разработки либо определены на стадии строительства
10	ППР — организационно-технологический документ, разрабатываемый для реализации проекта и определяющий технологии строительных работ, качество их выполнения, сроки, ресурсы и мероприятия по безопасности
11	Исходными материалами для разработки ППР являются : задание на разработку ППР от заказчика; ранее разработанный ПОС на объект строительства; необходимая проектная документация (рабочие чертежи, расчеты); условия поставки конструкций, материалов и деталей; наличие и возможности использования строительных машин и транспортных средств; обеспечение рабочими кадрами по основным профессиям; документация и расчеты по осуществленному строительству аналогичных зданий и сооружений; действующие нормативные документы (СНиП, СП, ГОСТ); правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных машин.
12	Состав ППР включает :

	Календарный план производства работ — последовательность и сроки выполнения всех работ, нормативное время работы машин, потребность в трудовых ресурсах и средствах механизации . Строительный генеральный план (стройгенплан) — границы стройплощадки, постоянные и временные дороги, схемы движения транспорта, места установки кранов, расположение бытовых помещений, складов, источников электроснабжения, противопожарного водопровода . Технологические карты и схемы на выполнение отдельных работ или процессов . Графики поступления на объект конструкций, изделий и материалов . Графики потребности в рабочих на объекте . Графики работы основных строительных машин . Решения по производству геодезических работ . Решения по технике безопасности . Перечень технологического инвентаря и оснастки, схемы строповки грузов . Пояснительная записка с технико-экономическими показателями
13	ППР может разрабатываться : на строительство здания или сооружения в целом; на возведение отдельных частей здания — подземная или надземная части, секция, пролет, этаж, ярус ; на выполнение отдельных технически сложных строительных, монтажных и специальных строительных работ ; на работы подготовительного периода . В зависимости от сроков строительства и объемов работ решение о разработке ППР на отдельные части принимает строительная организация
14	ППР на монтаж сборных конструкций включает : календарный (посменный, почасовой) график производства работ, совмещенный с графиками потребности в рабочих кадрах и механизмах; строительный генеральный план на данный вид работ с расстановкой кранов, путями их перемещения и организацией складского хозяйства; методы и схемы производства работ и технологическую карту (карты) производства работ с указанием контролируемых геодезических работ; технико-экономические показатели по ППР; пояснительную записку с обоснованиями принятых решений.
15	Обоснование требований, устанавливаемых в технологической документации, подтверждается: - результатами исследований, расчетов и испытаний (при наличии альтернативных требований или отступлений от действующих норм) ; - сопоставлением вариантов методов производства работ по технико-экономическим показателям: особенности и стоимость вариантов

	механизации, трудоемкость и продолжительность работ по каждому из них ; - требованиями действующих нормативных документов (СНиП, СП, ГОСТ) и документацией по стандартизации ; - условиями договора подряда и положениями проектной документации
16	Б
17	Г
18	Г
19	Б
20	Б
21	В
22	Б
23	Г
24	Б
25	А

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 14 - 17 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 18- 20 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 21 - 25 тестовых вопросов и заданий.