



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО
Профиль программы
«ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства
кафедра строительства

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов;</p> <p>ПКС-9 Владеет методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием</p>	<p>ОПК-6.4 Разработка узла строительной конструкции здания;</p> <p>ПКС-9.5 Знание основных принципов проектирования строительных железобетонных конструкций</p>	<p>Железобетонные и каменные конструкции</p>	<p><u>Знать</u>: нормативно-технические документы в области конструкций.</p> <p><u>Уметь</u>: работать с профессиональной документацией из области конструкций.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам.</p>

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;

- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по темам лабораторных работ;
- задания по темам практических занятий;
- задания для расчетно-графической работы.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в формах курсового проекта, зачета и экзамена, соответственно, относятся:

- задания и контрольные вопросы по курсовому проекту;
- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости;
- вопросы к экзамену.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения тем дисциплины студентами. Тестирование обучающихся проводится на занятиях после изучения соответствующих разделов. В приложении № 1 приведены типовые тестовые задания.

По итогам выполнения тестовых заданий оценка выставляется по пятибалльной шкале в следующем порядке при правильных ответах на:

- 85–100 % заданий – оценка «5» (отлично);
- 70–84 % заданий – оценка «4» (хорошо);
- 51–69 % заданий – оценка «3» (удовлетворительно);
- 50 % и менее – оценка «2» (неудовлетворительно).

3.2 В приложении № 2 приведены типовые задания и контрольные вопросы по темам лабораторных работ. Целью лабораторного практикума является закрепление знаний и умений, полученных на лекционных и практических занятиях. Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике лабораторной работы. Оценивание выполняется по системе «зачтено» - «не зачтено». Критерии оценивания представлены в табл. 2.

3.3 В приложении № 3 приведены задания по темам практических занятий. Оценивание практического задания выполняется по системе «зачтено» - «не зачтено». Критерии оценивания представлены в табл. 2.

3.4 В приложении № 4 приведены задания для расчетно-графической работы (РГР). В процессе выполнения РГР студент закрепляет навыки, полученные в ходе изучения дисциплины.

Выполнение РГР является самостоятельным видом учебного процесса. Студент несет полную ответственность за полученные результаты, принятые решения и окончание работы в назначенный срок. Оценивание РГР выполняется по системе «зачтено» - «не зачтено». Критерии оценивания представлены в табл. 2.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. В отдельных случаях зачет может приниматься в устной форме в виде ответов на вопросы. Контрольные вопросы к зачету приведены в приложении № 6. Оценивание выполняется по системе «зачтено» - «не зачтено». Критерии оценивания представлены в табл. 2.

4.2 В приложении № 5 приведены задания и контрольные вопросы по защите курсового проекта. Защита курсового проекта проводится в устной форме. Оценивание выполняется по пятибалльной системе. Критерии оценивания представлены в табл. 2.

4.3 Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится в устной форме. Вопросы к экзамену приведены в приложении № 7. Допуск студентов к экзамену осуществляется при условии выполнения и защиты всех лабораторных работ и практических заданий с учетом результатов текущего контроля успеваемости.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-50%	51-69%	70-84 %	85-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-50%	51-69%	70-84 %	85-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (профиль «Промышленное и гражданское строительство»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства (протокол № 5 от 19.04.2022 г.)

Заведующий кафедрой



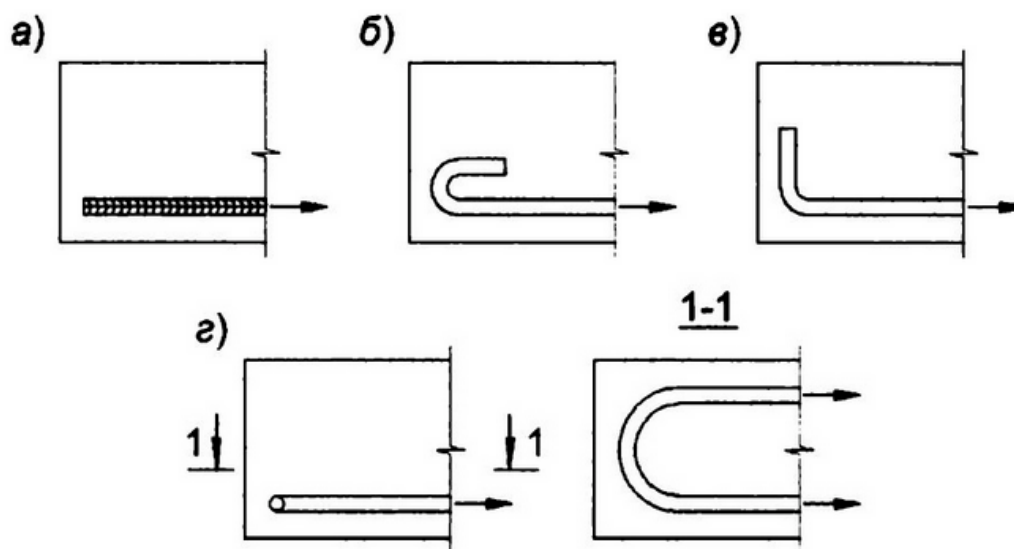
В.А. Пименов

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вариант №1

Вопросы для индикатора компетенции ОПК-6.4 Разработка узла строительной конструкции здания

Вопрос 1. Способ анкеровки арматуры «лапками» изображен на рисунке:



1. а	3. в
2. б	4. г

Вопрос 2. Такое количество групп предельных состояний, рассматривается при расчёте железобетонных конструкций.

1. Одна	3. Три
2. Две	4. Одна основная и две дополнительные

Вопрос 3. Нагрузки, действующие на конструкции, подразделяются на:

1. Постоянные, временные	3. Постоянные, длительные и кратковременные
2. Постоянные, временные, длительные	4. Постоянные, временные (длительные, кратковременные), особые

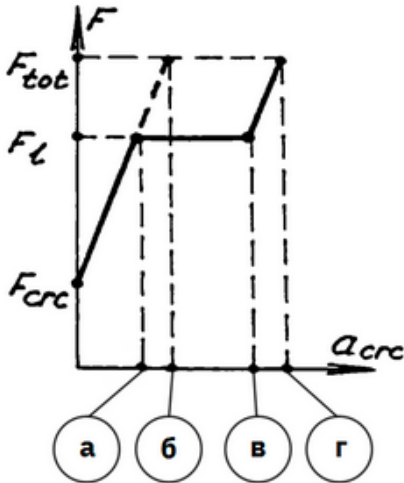
Вопрос 4. Величина E_s – модуль упругости арматуры – имеет такую единицу измерения.

1. м (метр)	3. Па (Паскаль)
2. Н (Ньютон)	4. Это безразмерная величина

Вопрос 5. Сколько категорий трещиностойкости существует для железобетонных конструкций.

1. 1	3. 3
2. 2	4. 4

Вопрос 6. Ширина раскрытия трещин, указанная на рисунке в кружке «а».



1. От продолжительного действия постоянных и длительных нагрузок (ширина продолжительного раскрытия)	3. От непродолжительного действия постоянных и длительных нагрузок
2. От непродолжительного действия всех нагрузок (включая кратковременные)	4. Ширина непродолжительного раскрытия

Вопрос 7. Значение предельно допустимой ширины раскрытия трещин $a_{crc,ult}$, принятое в нормах для арматуры классов А240...А600, В500 из условия обеспечения сохранности арматуры при продолжительном / непродолжительном раскрытии.

1. 0,1 мм / 0,2 мм	3. 0,6 мм / 0,7 мм
2. 0,3 мм / 0,4 мм	4. 1 мм / 1,2 мм

Вопрос 8. При таком классе арматуры и длительности действия нагрузки (при прочих равных условиях) ширина раскрытия трещин в конструкции будет больше.

1. Арматура класса А500, длительное действие нагрузки	3. Арматура класса А240, длительное действие нагрузки
2. Арматура класса А500, кратковременное действие нагрузки	4. Арматура класса А240, кратковременное действие нагрузки

Вопрос 9. Тип стыка ригеля с колонной, изображенный на рисунке.

1. Жесткий стык на консолях	3. Шарнирный стык
2. Жесткий стык бесконсольный	4. Шарнирный стык в связевом каркасе

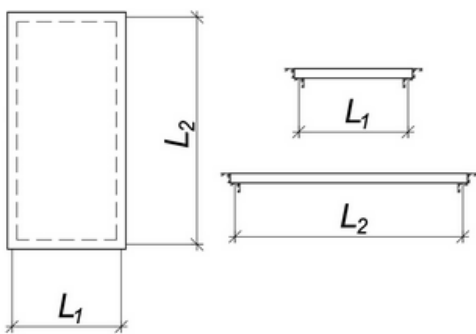
Вопрос 10. Потеря предварительного напряжения арматуры не существует от такого фактора, как:

1. Релаксация напряжений в арматуре	3. Температурный перепад
2. Текучесть арматуры	4. Усадка бетона

Вопрос 11. В неразрезной многопролетной балке с изгибающими моментами происходит:

1. Затухание	3. Релаксация
2. Редуцирование	4. Перераспределение

Вопрос 12. Для балочной плиты, опертой по четырем сторонам при $L_1 = 2$ м, а $L_2 = 5$ м, этот пролет является расчетным (требующим большего количества рабочей арматуры).



1. L_1	3. Оба пролета в равной мере
2. L_2	4. Это возможно установить только расчетом

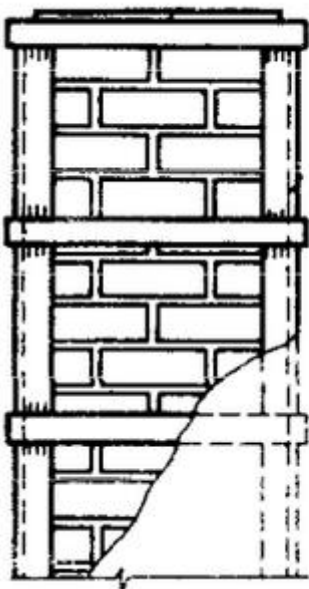
Вопрос 13. Название элемента конструкции безбалочного перекрытия, способствующего увеличению прочности плиты на продавливание в месте опирания её на колонну -

1. Стакан	3. Капитель
-----------	-------------

2. Пилон

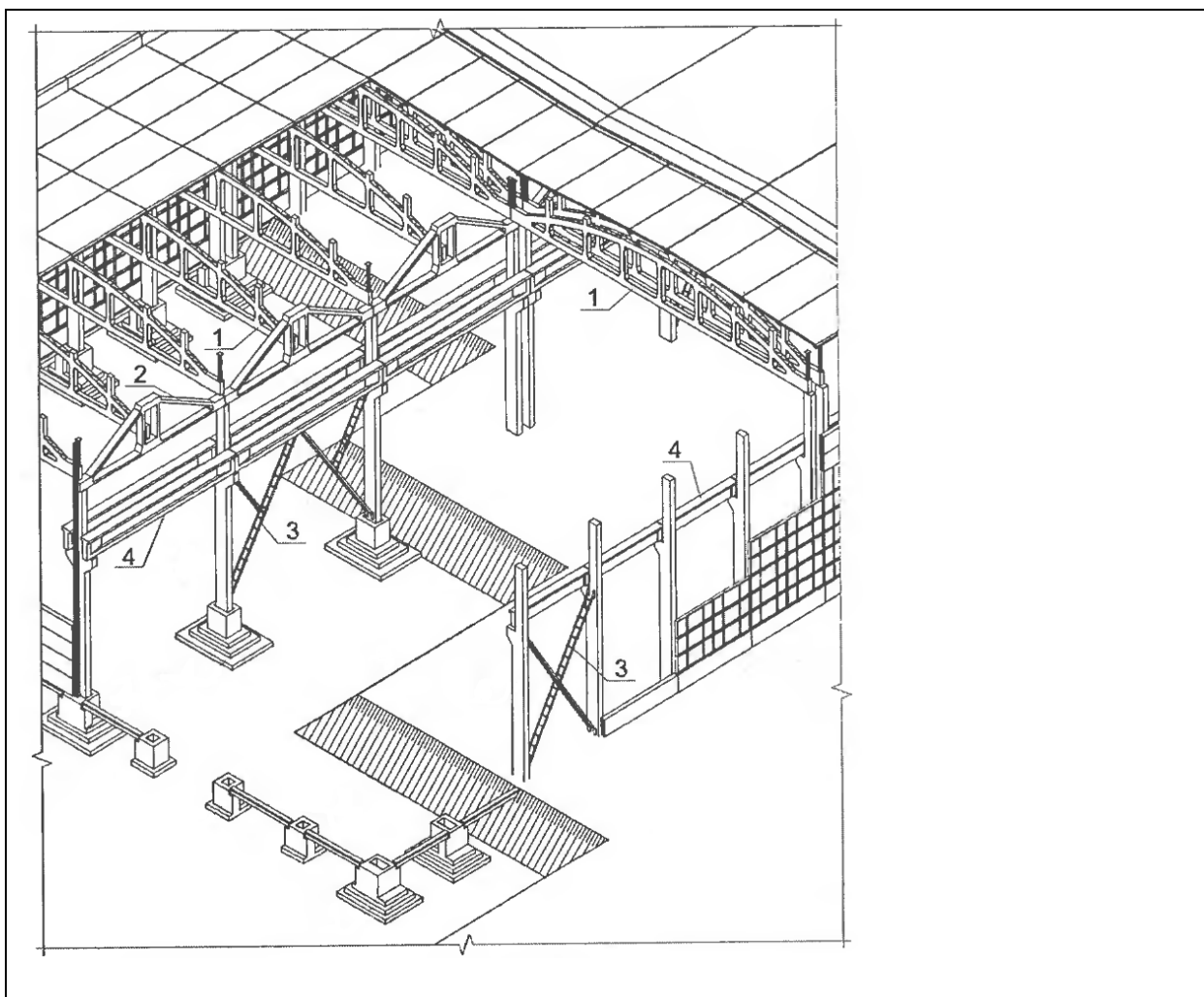
4. Пилястра

Вопрос 14. Способ увеличения несущей способности сжатых элементов каменных конструкций, наиболее часто применяемый для усиления эксплуатируемых конструкций -



Ответ:

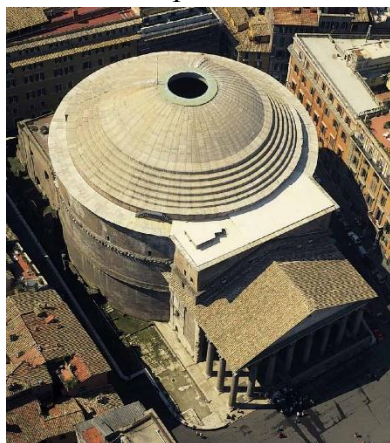
Вопрос 15. На рисунке каркаса одноэтажного промышленного здания этой цифрой обозначена подстропильная ферма.



1. 1	3. 3
2. 2	4. 4

Вопросы для индикатора компетенции ПКС-9.5 Знание основных принципов проектирования строительных железобетонных конструкций

Вопрос 16. В этом заключается одна из отличительных особенностей римского Пантеона, построенного в 125 году н.э.



1. При его строительстве впервые был применен железобетон	3. Его стены выполнены из бетона с различными видами заполнителя, объемный вес которого уменьшается по высоте сооружения
2. При его строительстве впервые был применен предварительно напряженный железобетон	4. Он построен из ячеистого бетона

Вопрос 17. Бетон при плотности $\rho = 2200-2500 \text{ кг/м}^3$ относится к виду.

1. Лёгкий	3. Тяжёлый
2. Мелкозернистый	4. Особо тяжёлый

Вопрос 18. Для повышения жесткости и трещиностойкости железобетонных элементов применяют:

1. Увеличение модуля упругости стальной арматуры	3. Уменьшение коэффициента армирования
2. Снижение прочности бетона	4. Предварительное напряжение

Вопрос 19. Для сборных железобетонных конструкций характерны следующие недостатки (несколько правильных ответов):

1. Сезонность производства работ	3. Большие транспортные расходы
2. Трудоемкость стыков	4. Низкая индустриализация

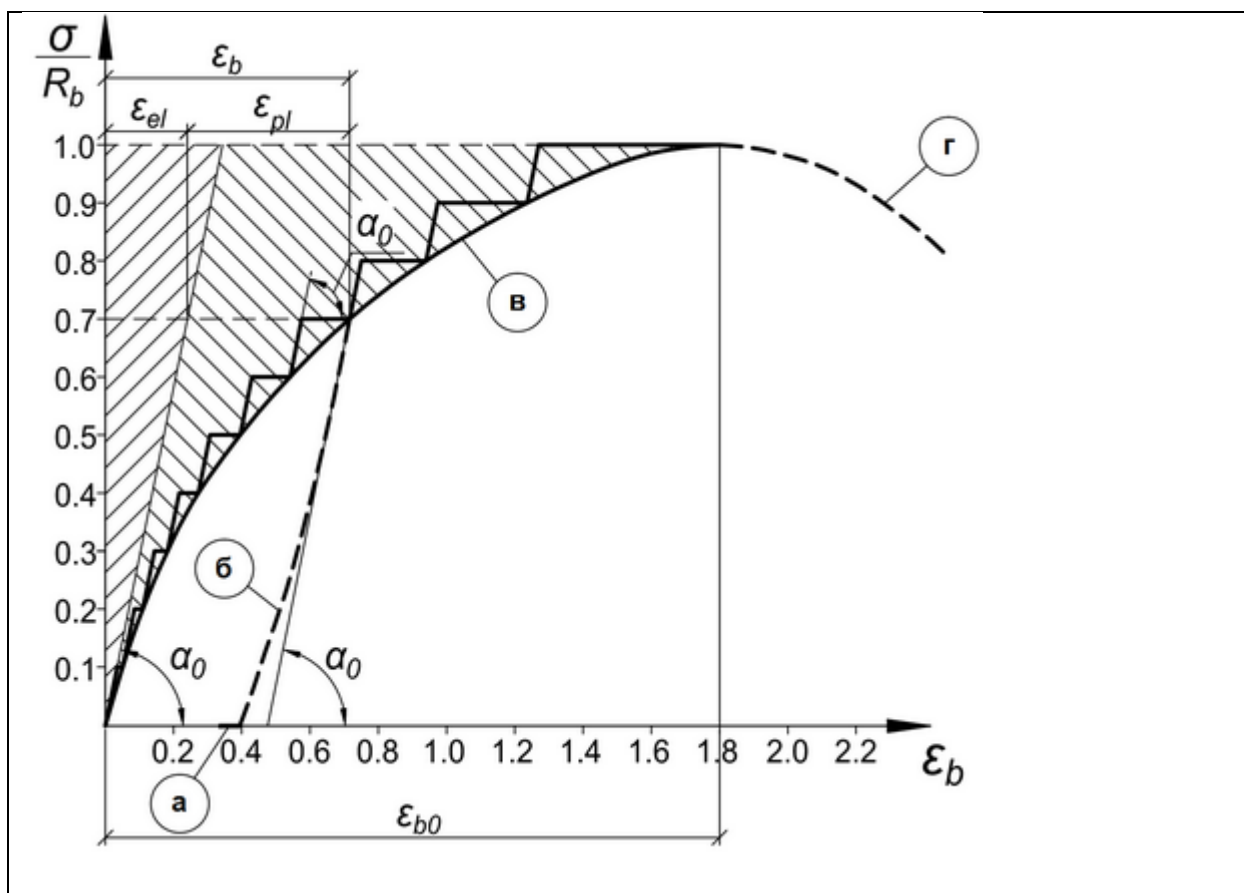
Вопрос 20. Марка бетона по морозостойкости обозначается буквой:

1. W	3. D
2. F	4. S

Вопрос 21. Этот вид прочности бетона используют при расчетах железобетонных конструкций.

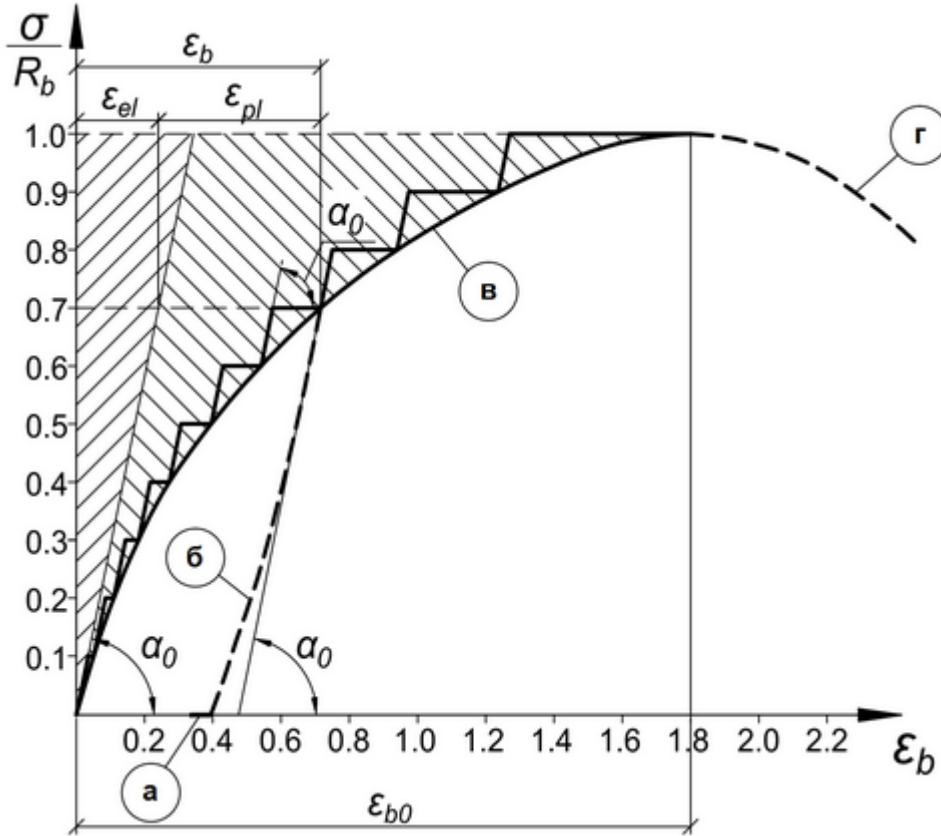
1. Минимальная кубиковая прочность	3. Средняя кубиковая прочность
2. Кубиковая прочность с обеспеченностью 0.95	4. Призменная прочность

Вопрос 22. Название обозначения «а» для указанной на рисунке линии, отражающей характер работы бетона при однократном кратковременном ступенчатом нагружении.



1. Кривая полных деформаций	3. Нисходящая ветвь
2. Кривая разгрузки	4. Деформация упругого последействия

Вопрос 23. Название обозначения «г» для указанной на рисунке линии, отражающей характер работы бетона при однократном кратковременном ступенчатом нагружении.



1. Кривая полных деформаций

3. Нисходящая ветвь

2. Кривая разгрузки

4. Деформация упругого последействия

Вопрос 24. Величина $\phi_{b,cr}$ в формуле определения модуля деформаций бетона при продолжительном действии нагрузки – это ...

$$E_{b,\tau} = \frac{E_b}{1 + \phi_{b,cr}}$$

1. Коэффициент пластических деформаций

3. Коэффициент ползучести бетона

2. Коэффициент длительных деформаций

4. Коэффициент полноты деформаций

Вопрос 25. К такому типу по технологии изготовления относятся стали класса А (несколько правильных ответов).

1. К холоднодеформированной проволоке

3. Горячекатаной стали

2. Термомеханически упрочненной стали

4. Высокопрочной арматурной проволоке

Вопрос 26. К такому классу относится арматура, изображенная на рисунке.

1. A240	3. A500
2. Bp1200	4. K1400

Вопрос 27. Высокопрочная арматурная сталь обладает:

1. Высокой пластичностью	3. Условным пределом текучести
2. Физическим пределом текучести	4. Хорошей свариваемостью

Вопрос 28. Защитный слой бетона во всех случаях должен быть не менее (несколько правильных ответов):

1. 10 мм	3. 50 мм
2. 30 мм	4. диаметра стержня

Вопрос 29. Расстояние от сжатой грани изгибаемого элемента до центра тяжести растянутой продольной арматуры.

1. Приведенная высота сечения	3. Условная высота сечения
2. Конструктивная высота сечения	4. Рабочая высота сечения

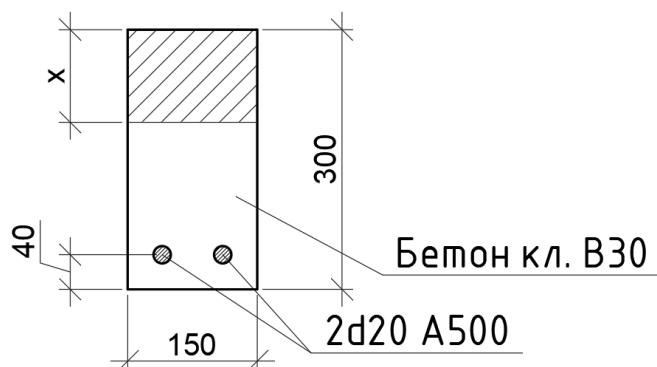
Вопрос 30. Столько стадий напряженно-деформированного состояния выделяют при анализе работы изгибаемого железобетонного элемента без напрягаемой арматуры.

1. 1	3. 3
2. 2	4. 4

Вариант №2

Вопросы для индикатора компетенции ОПК-6.4 Разработка узла строительной конструкции здания

Вопрос 1. Величина сжатой зоны x для железобетонного сечения, изображенного на рисунке, составит:



Для бетона класса В30 $R_b = 17$ МПа; для арматуры класса А500 $R_s = 435$ МПа.
Коэффициент условий работы бетона $\gamma_{b1} = 1$.

1. 74 мм	3. 130 мм
2. 107 мм	4. 152 мм

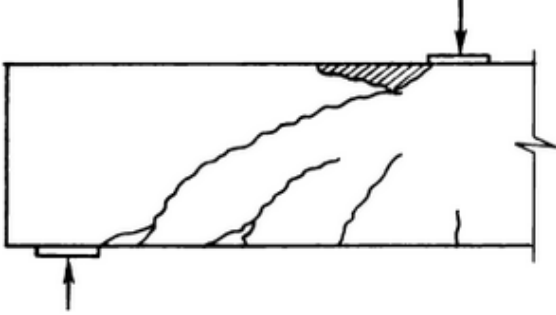
Вопрос 2. Такого коэффициента надежности в методе расчета по предельным состояниям не существует.

1. Коэффициент надежности по ответственности	3. Коэффициент погрешности расчета
2. Коэффициент условий работы	4. Коэффициент надежности по материалу

Вопрос 3. Эта величина используется при установлении случая разрушения железобетонного элемента и имеет обозначение ξ_R .

1. Предельная относительная деформация бетона	3. Граничная относительная высота сжатой зоны бетона
2. Приведенный модуль деформации бетона	4. Рабочая относительная высота сечения

Вопрос 4. Разрушение железобетонного элемента при совместном действии поперечной силы и изгибающего момента происходит по такому сечению.

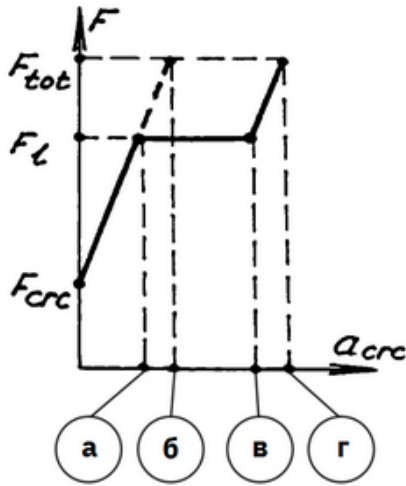
	
1. Нормальное	3. Поперечное
2. Наклонное	4. Продольное

Вопрос 5. При расчете по прочности внецентренно сжатых железобетонных элементов необходимо учитывать такой эксцентриситет e_a , принимаемый не менее:

- $1/600$ длины элемента;
- $1/30$ сечения;
- 10 мм.

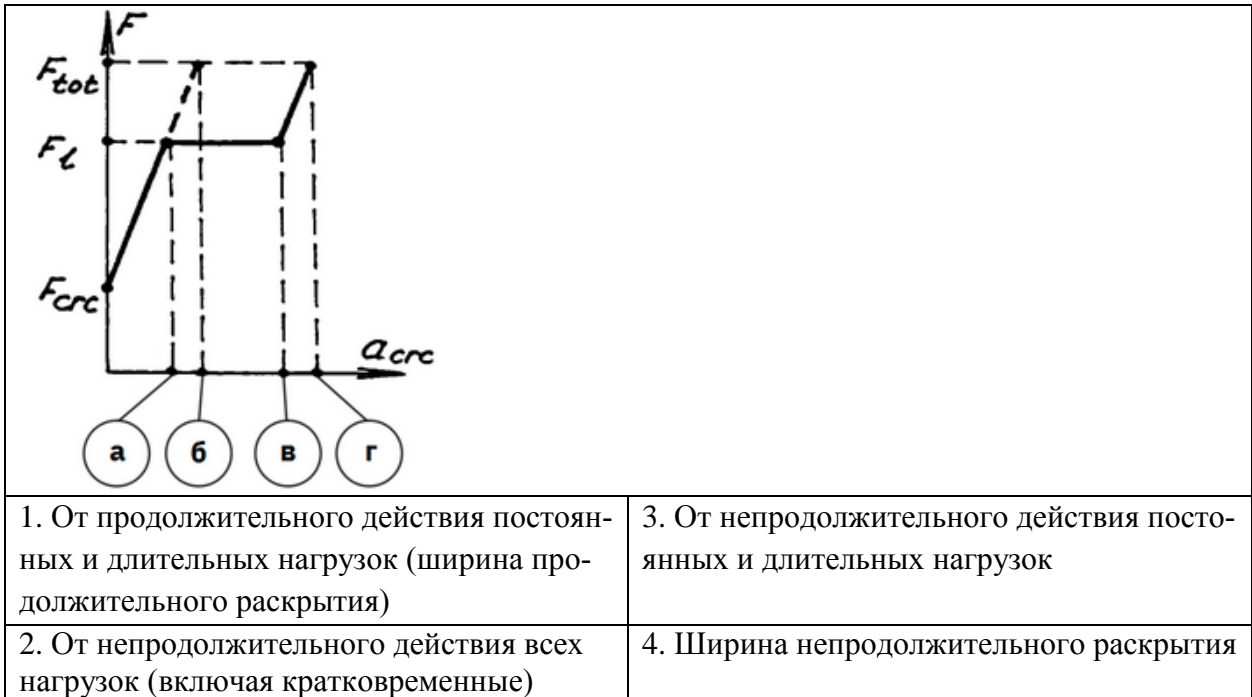
1. Нормальный	3. Временный
2. Случайный	4. Вынужденный

Вопрос 6. Ширина раскрытия трещин, указанная на рисунке в кружке «б».

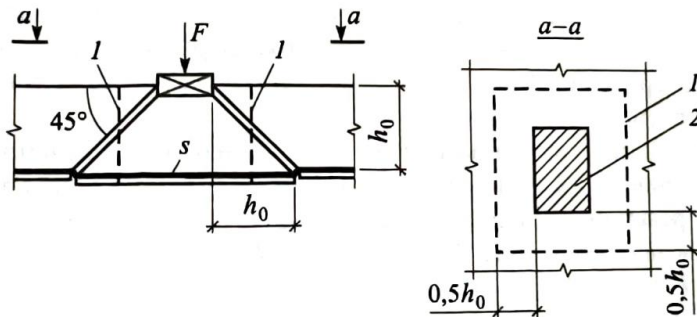


1. От продолжительного действия постоянных и длительных нагрузок (ширина продолжительного раскрытия)	3. От непродолжительного действия постоянных и длительных нагрузок
2. От непродолжительного действия всех нагрузок (включая кратковременные)	4. Ширина непродолжительного раскрытия

Вопрос 7. Ширина раскрытия трещин, указанная на рисунке в кружке «г».



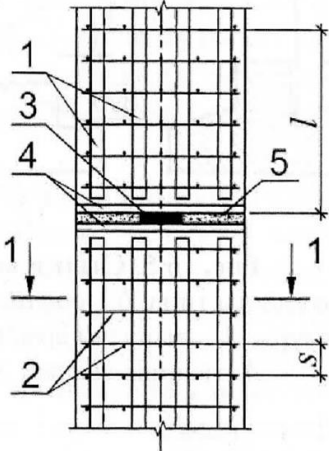
Вопрос 8. Расчетная схема для такого случая расчета железобетонного элемента (плиты) показана на рисунке.



1 – расчетное сечение; 2 – грузовая площадь

1. Местное сжатие	3. Отрыв
2. Продавливание	4. Скалывание

Вопрос 9. К такому типу относится стык колонн, изображенный на рисунке.

 <p>1 - продольная арматура; 2 - сетки косвенного армирования; 3 - центрирующая прокладка; 4 - торцевые листы; 5 - растворный шов</p>	
1. Шарнирный	3. Жесткий
2. Полужесткий	4. Монтажный

Вопрос 10. Название нормируемой прочности бетона R_{br} предварительно напряженных конструкций к моменту передачи на него предварительно натяжения арматуры.

1. Предварительная	3. Передаточная
2. Условная	4. Временная

Вопрос 11. В формуле несущей способности центрально растянутого элемента величина A_{sp} означает...

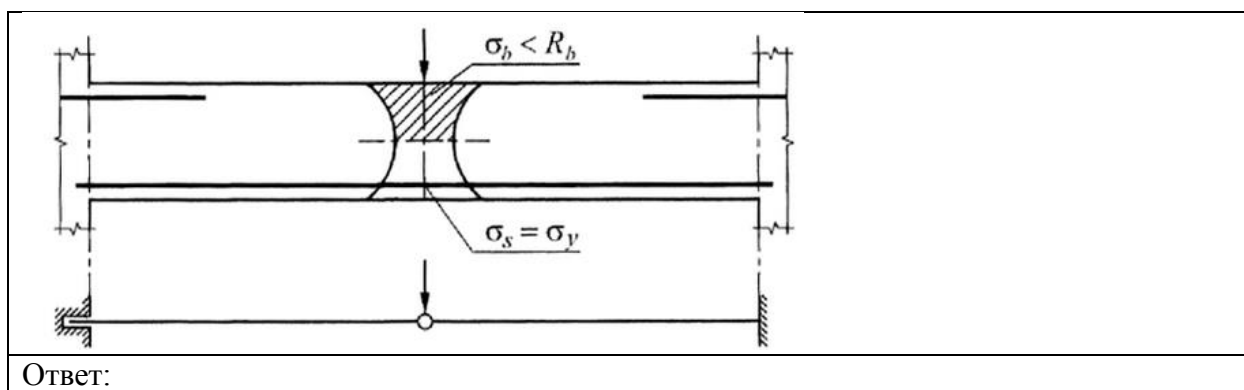
$$N_{ult} = R_s A_{s,tot} + \gamma_{s3} R_s A_{sp}$$

1. Площадь поперечной арматуры	3. Площадь нижней арматуры
2. Площадь верхней арматуры	4. Площадь предварительно напряженной арматуры

Вопрос 12. Приемы армирования каменной кладки сварными сетками в горизонтальных швах применяют ...

1. Для повышения несущей способности кладки на сжатие	3. Для уменьшения площади смятия, на которую передается нагрузка
2. По конструктивным соображениям	4. Для уменьшения гибкости конструкции

Вопрос 13. Когда в сечении железобетонного элемента наступает состояние, при котором наблюдается текучесть арматуры и в конструкции возникает участок больших местных деформаций, а деформирование происходит практически при постоянном значении изгибающего момента, говорят, что в сечении образовался такой шарнир.



Вопрос 14. Тип перекрытия, представленный на рисунке, называется ...



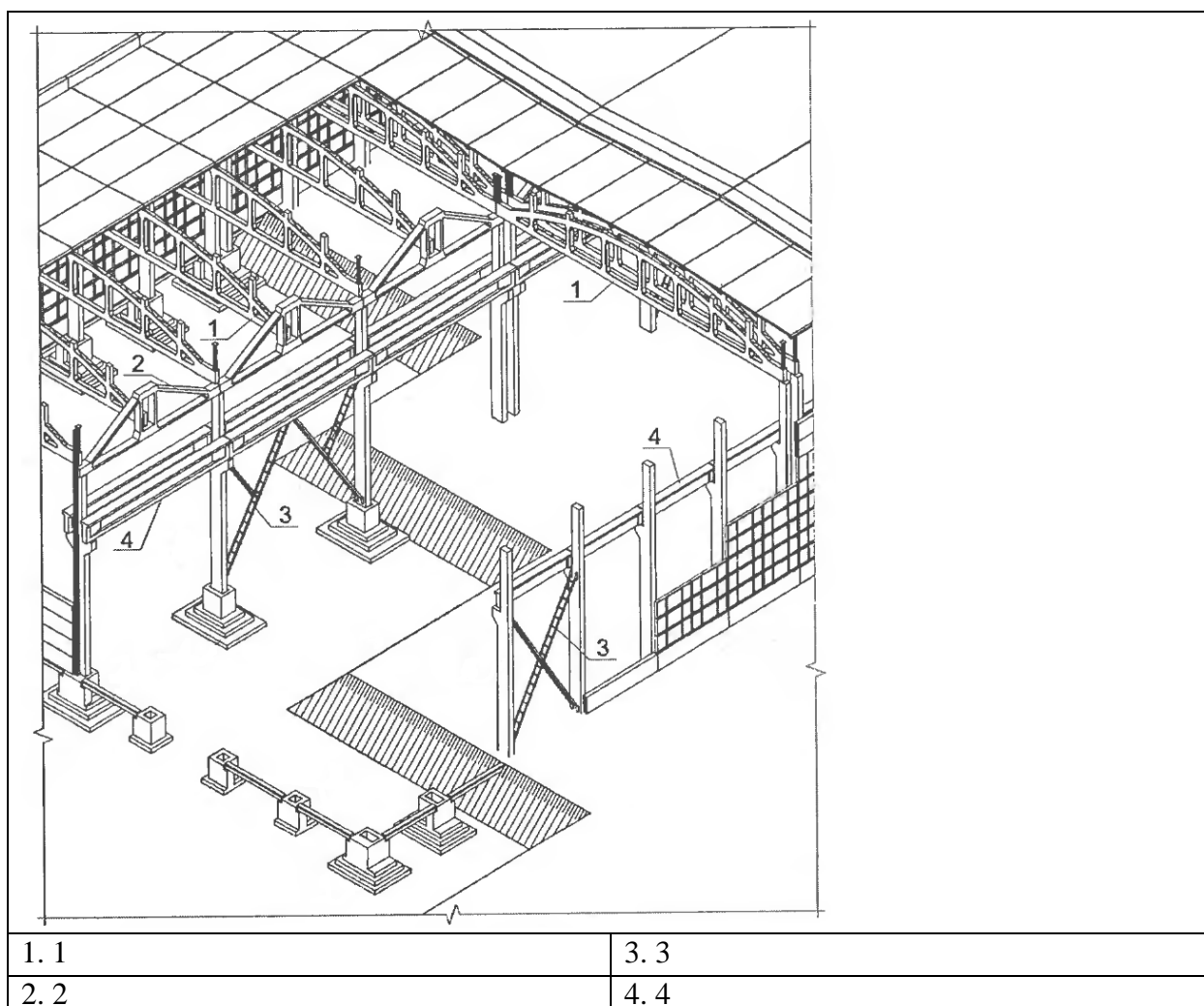
1. Безбалочное

3. Кессонное

2. Часторебристое

4. Многопустотное

Вопрос 15. На рисунке каркаса одноэтажного промышленного здания этой цифрой обозначена подкрановая балка.



Вопросы для индикатора компетенции ПКС-9.5 Знание основных принципов проектирования строительных железобетонных конструкций

Вопрос 16. Бетон имеет прочность при растяжении во столько раз меньше, чем при сжатии.

1. Примерно в 2 раза	3. Примерно одинакова
2. Примерно в 10-20 раз	4. На растяжение прочность бетона больше

Вопрос 17. Явление, связанное со способностью бетона сокращаться в объеме при твердении на воздухе, вызванное физико-химическими процессами, происходящими в бетоне при твердении и приводящее к возможному образованию трещин на поверхности бетона.

1. Усадка	3. Релаксация
2. Ползучесть	4. Набухание

Вопрос 18. Предварительное напряжение арматуры увеличивает несущую способность конструкции ...

1. Примерно на 20%	3. В 2 раза
2. Примерно на 50%	4. Несущая способность не увеличивается

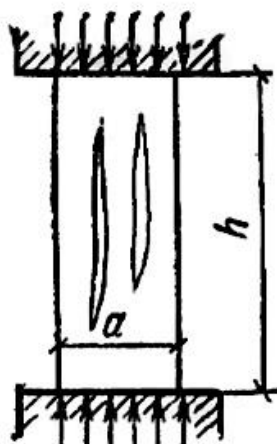
Вопрос 19. Марка бетона по водонепроницаемости обозначается буквой:

1. W	3. D
2. F	4. S

Вопрос 20. При испытаниях образцов такой формы определяют класс бетона по прочности на сжатие.

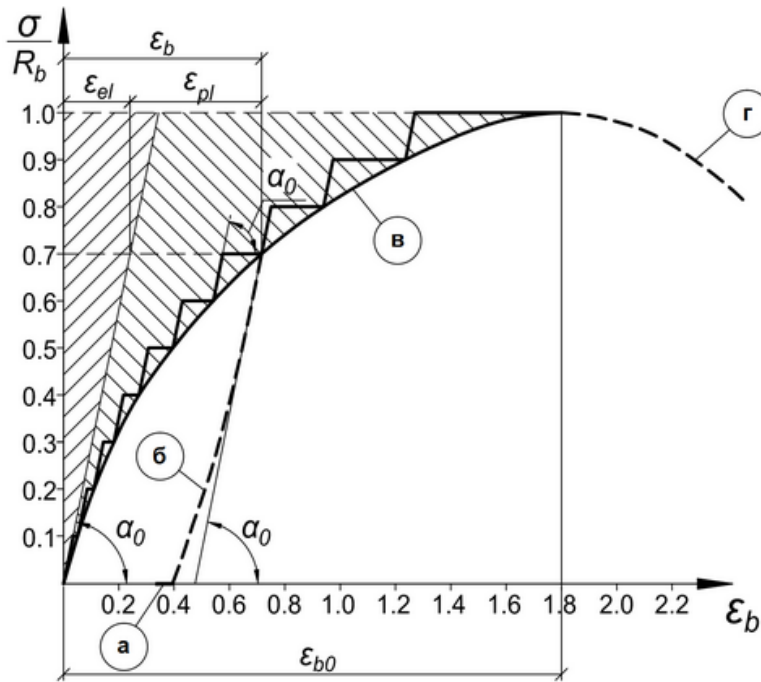
1. Куб	3. Цилиндр
2. Призма	4. Конус

Вопрос 21. Отношение высоты h к ширине a стандартного образца для определения призмной прочности должно составлять:



1. 2	3. 8
2. 4	4. 10

Вопрос 22. Название обозначения «б» для указанной на рисунке линии, отражающей характер работы бетона при однократном кратковременном ступенчатом нагружении.



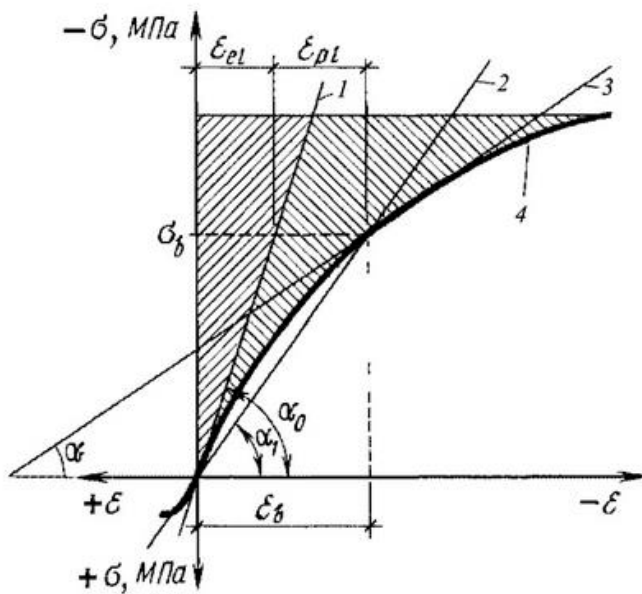
1. Кривая полных деформаций

3. Нисходящая ветвь

2. Кривая разгрузки

4. Деформация упругого последействия

Вопрос 23. Тангенсу угла наклона этой линии соответствует модуль полных деформаций бетона.



1. 1

3. 3

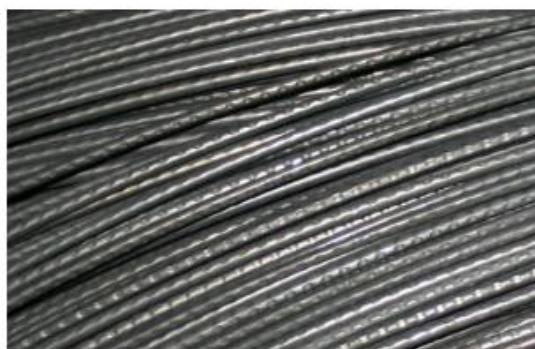
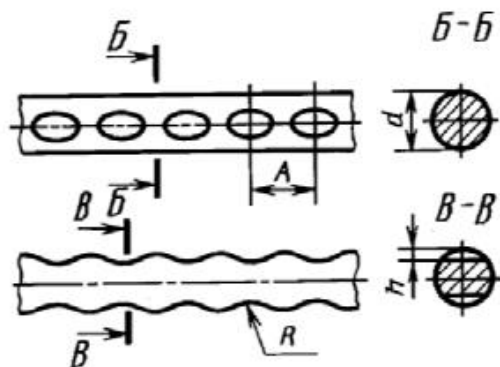
2. 2

4. 4

Вопрос 24. Класс арматуры по прочности на растяжение соответствует ...

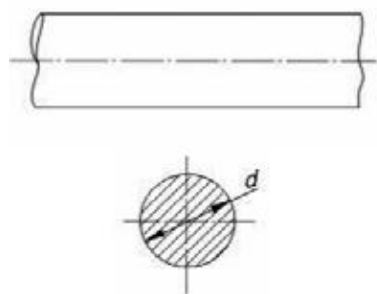
1. Пределу пропорциональности	3. Пределу текучести
2. Пределу упругости	4. Временному сопротивлению

Вопрос 25. К такому классу относится арматура, изображенная на рисунке.



1. A240	3. A500
2. Bp1200	4. K1400

Вопрос 26. К такому классу относится арматура, изображенная на рисунке.



1. A240	3. A500
2. Bp1200	4. K1400

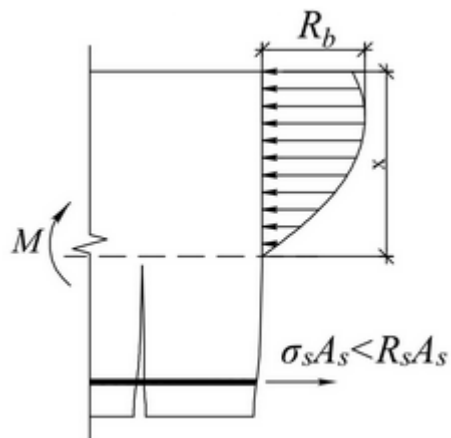
Вопрос 27. Такого типа арматуры по её назначению не существует в железобетонных конструкциях.

1. Рабочая	3. Монтажная
2. Распределительная	4. Запорная

Вопрос 28. Такую функцию не выполняет защитный слой бетона в железобетонных конструкциях.

1. Совместная работа арматуры с бетоном	3. Анкеровка арматуры в бетоне и возможность устройства стыков арматурных элементов
2. Сохранность арматуры от воздействий окружающей среды и огнестойкость конструкции	4. Удержание арматуры от выпучивания

Вопрос 29. Такая стадия напряженно-деформированного состояния изгибаемого железобетонного элемента изображена на рисунке.



1. 1	3. 3
2. 2	4. 4

Вопрос 30. Существуют методы расчета конструкций:

- 1) Расчет по разрушающим усилиям;
- 2) Расчет по предельным состояниям;
- 3) Расчет по допускаемым напряжениям.

Их правильный хронологический порядок появления – это (перечислить через запятую)...

Ответ:

Вариант №3

Вопросы для индикатора компетенции ОПК-6.4 Разработка узла строительной конструкции здания

Вопрос 1. Расчет таких сечений выполняют на действие изгибающих моментов и продольных сил.

1. Продольных	3. Наклонных
2. Нормальных	4. Пространственных

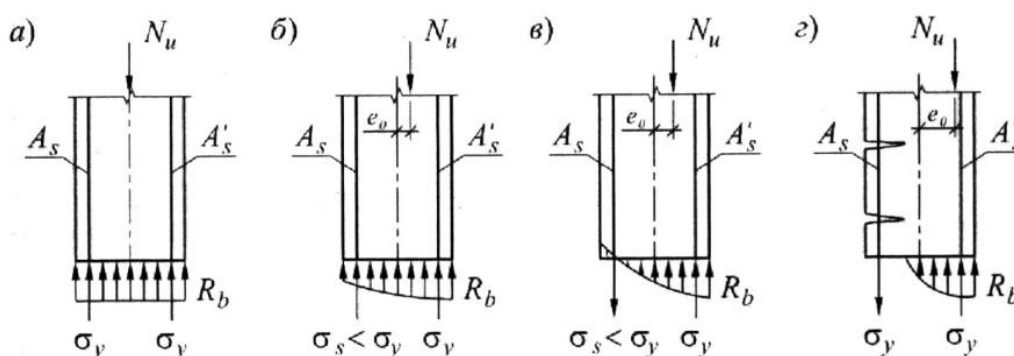
Вопрос 2. Такие расчёты выполняют для I группы предельных состояний.

1. По несущей способности (прочности, устойчивости)	3. По допустимым напряжениям
2. По ограничению предельных деформаций	4. На основное сочетание нагрузок

Вопрос 3. Такую единицу измерения имеет величина ξ – относительная высота сжатой зоны бетона.

1. м (метр)	3. Па (Паскаль)
2. Н (Ньютон)	4. Это безразмерная величина

Вопрос 4. Внецентренное сжатие с большим эксцентриситетом изображено на рисунке ...

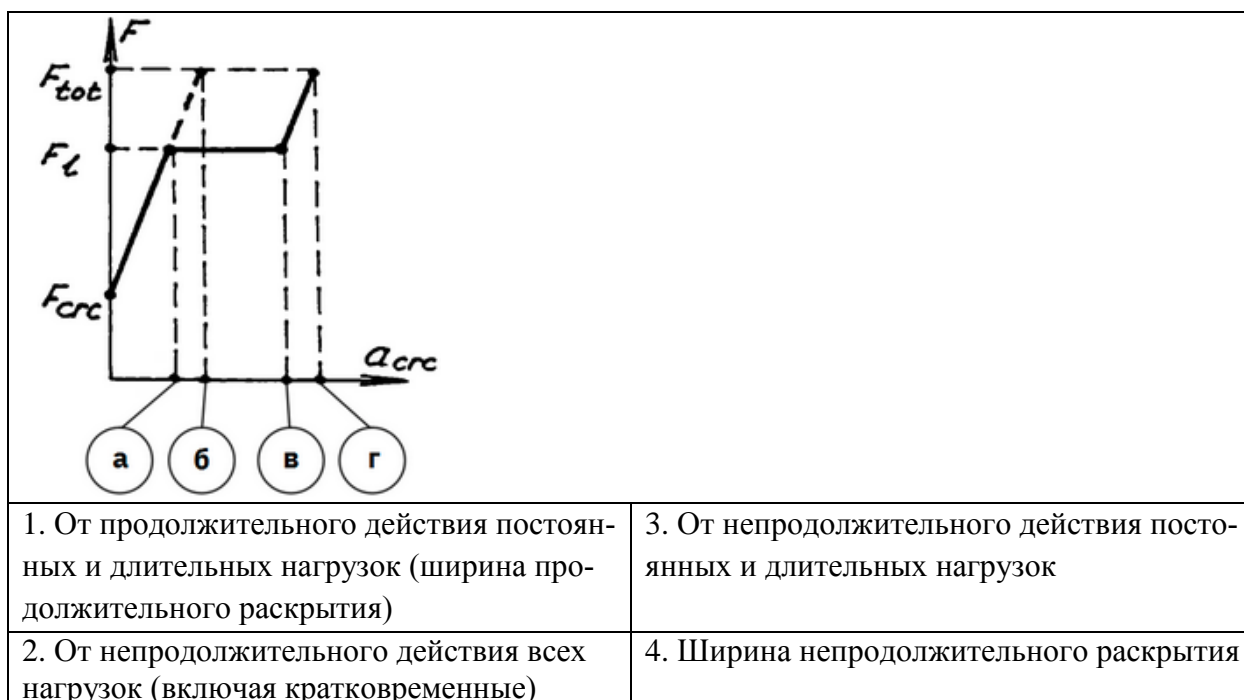


1. а	3. в
2. б	4. г

Вопрос 5. Такой формы разрушения изгибаемого элемента по наклонному сечению не существует.

1. Разрушение по бетонной полосе между наклонными сечениями	3. Разрушение по сжатой зоне от действия поперечной силы
2. Разрушение по пространственному участку от действия крутящего момента	4. Разрушение по растянутой зоне от действия изгибающего момента

Вопрос 6. Ширина раскрытия трещин, указанная на рисунке в кружке «в».



Вопрос 7. Величина σ_s в формуле вычисления ширины раскрытия трещин означает ...

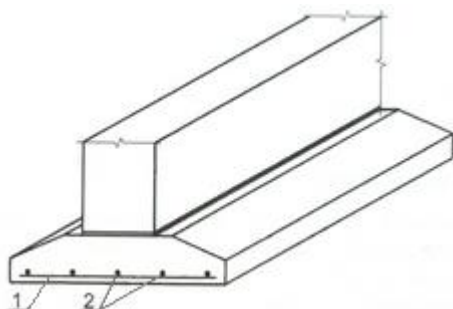
$$a_{crc,i} = \varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot \varphi_3 \cdot \psi_s \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot l_s$$

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Диаметр арматуры | 3. Напряжение в растянутой арматуре |
| 2. Напряжение в растянутом бетоне | 4. Модуль упругости арматуры |

Вопрос 8. В таком случае в одноэтажных промышленных зданиях применяются подстропильные конструкции – фермы и балки.

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. При двух и более пролетах | 3. При различном шаге колонн по наружным и внутренним осям |
| 2. При пролетах более 18 м | 4. При недостаточной жесткости здания в продольном направлении |

Вопрос 9. Этой цифрой на рисунке обозначена рабочая арматура ленточного фундамента, выполненного под сплошную несущую стену.



1. 1	3. 1 и 2
2. 2	4. Это возможно установить только расчетом

Вопрос 10. Такой конструктивной схемы сборных железобетонных каркасов многоэтажных зданий не существуют.

1. Рамный каркас	3. Рамно-связевой каркас
2. Связевой каркас	4. Диафрагменный каркас

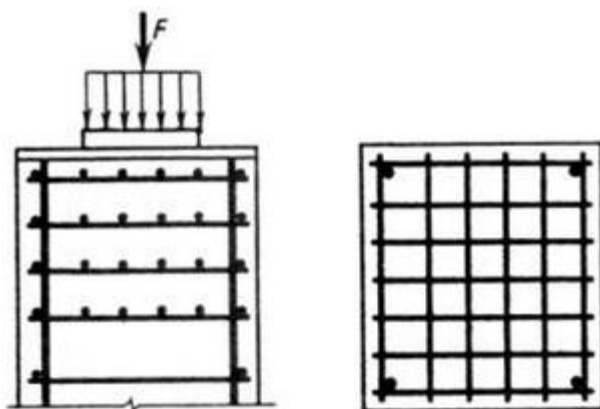
*Вопрос 11. При расчете железобетонных конструкций по деформациям вычисляют:
 f_1 – прогиб от непродолжительного действия всей нагрузки;
 f_2 – прогиб от непродолжительного действия постоянной и длительной нагрузки;
 f_3 – прогиб от продолжительного действия постоянной и длительной нагрузки.
 Тогда правильная формула для вычисления прогиба железобетонного элемента, имеющего трещины в растянутой зоне, записывается в виде:*

1. $f = f_1 + f_2 + f_3$	3. $f = f_1 + f_2 - f_3$
2. $f = f_1 - f_2 + f_3$	4. $f = f_1 - f_2 - f_3$

Вопрос 12. Тип деформационного шва, выполняемый в здании при различной высоте входящих в его состав блоков или при резко неоднородных грунтовых условиях и разделяющий здание как в надземных, так и в подземных конструкциях.

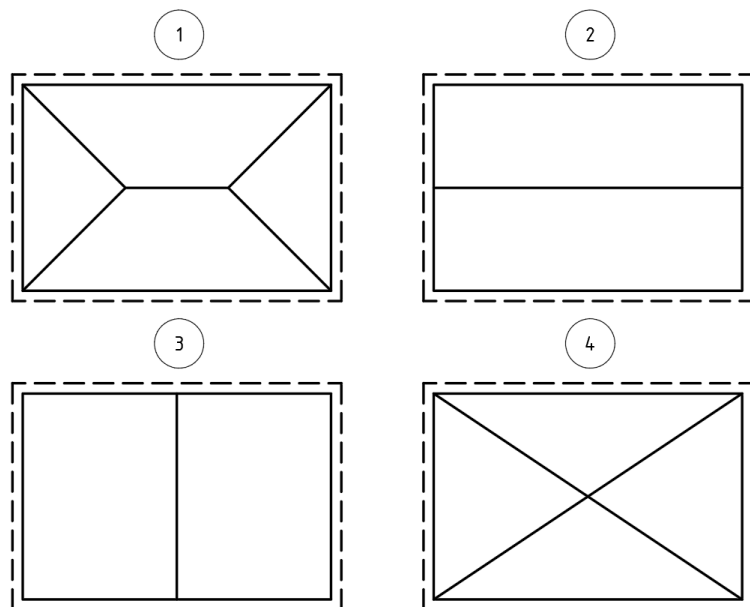
1. Усадочный	3. Температурный
2. Осадочный	4. Антисейсмический

Вопрос 13. Тип армирования сжатых железобетонных элементов сварными сетками или спиралями, суть которого заключается в сдерживании поперечных деформаций элемента.



Ответ:

Вопрос 14. Схема разрушения прямоугольной плиты, шарнирно опертой по контуру и загруженной равномерно распределенной нагрузкой.



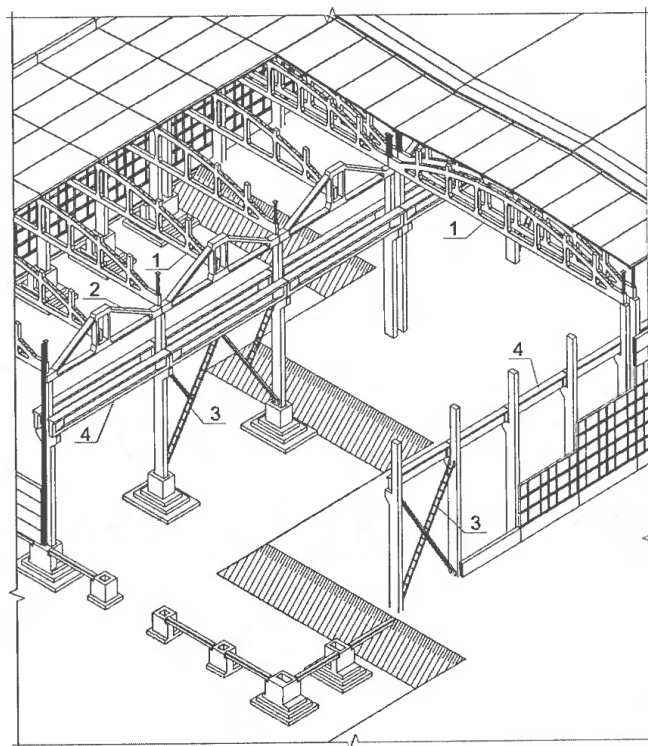
1. 1

3. 3

2. 2

4. 4

Вопрос 15. На рисунке каркаса одноэтажного промышленного здания этой цифрой обозначена стропильная ферма.



1. 1

3. 3

2. 2

4. 4

Вопросы для индикатора компетенции ПКС-9.5 Знание основных принципов проектирования строительных железобетонных конструкций

Вопрос 16. К качествам, являющимся достоинствами железобетона, относятся:

1. Большой объемный вес	3. Огнестойкость и долговечность
2. Простая переделка конструкций	4. Высокая теплопроводность

Вопрос 17. При твердении бетона в воде можно наблюдать такое явление как ...

1. Коррозия	3. Ползучесть
2. Набухание	4. Текучесть

Вопрос 18. При создании предварительно напряженных железобетонных конструкций используют следующие способы натяжения арматуры (несколько правильных ответов):

1. Натяжение на упоры	3. С использованием автоклава
2. Натяжение на бетон	4. С помощью спиралей

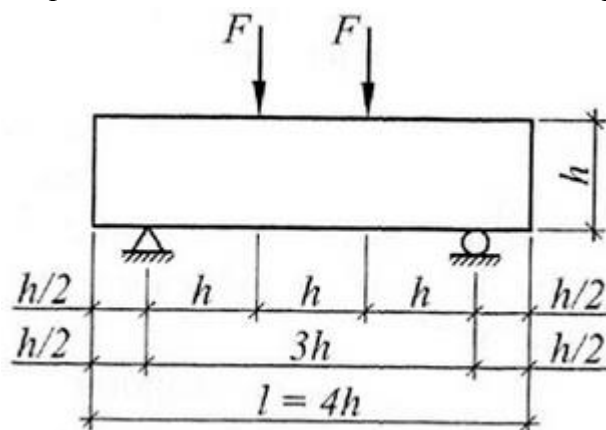
Вопрос 19. Марка бетона по средней плотности обозначается буквой:

1. W	3. D
2. F	4. S

Вопрос 20. Классу бетона по прочности на сжатие соответствует:

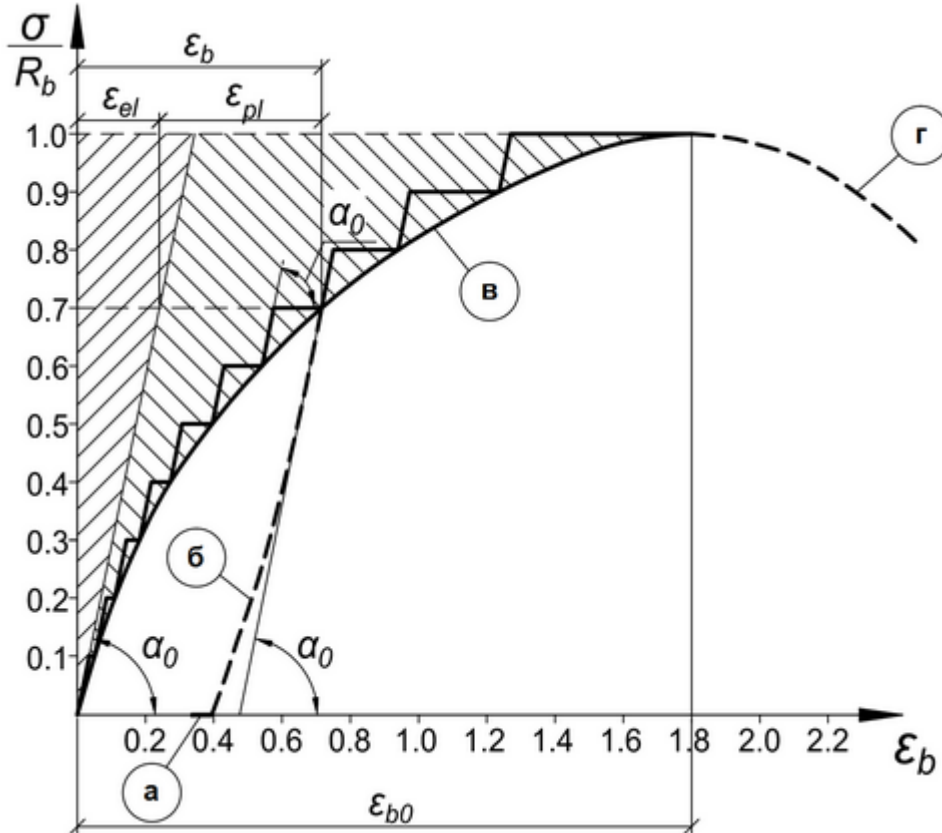
1. Минимальная кубиковая прочность	3. Средняя кубиковая прочность
2. Кубиковая прочность с обеспеченностью 0.95	4. Призменная прочность

Вопрос 21. Схема испытания на этот вид прочности бетона изображена на рисунке.



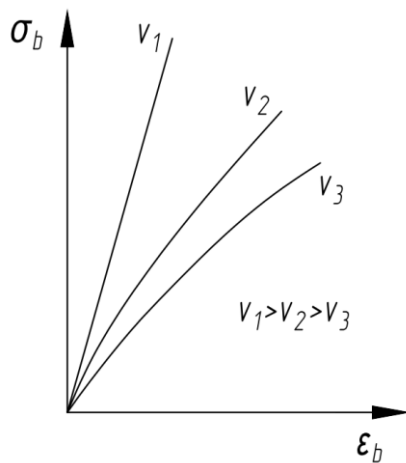
1. Призменная прочность	3. Длительная прочность
2. Прочность на растяжение при изгибе	4. Прочность при многократном нагружении

Вопрос 22. Название обозначения «в» для указанной на рисунке линии, отражающей характер работы бетона при однократном кратковременном ступенчатом нагружении.



1. Кривая полных деформаций	3. Нисходящая ветвь
2. Кривая разгрузки	4. Деформация упругого последействия

Вопрос 23. Буква *v* на диаграммах деформирования бетона, изображенных на рисунке, означает ...

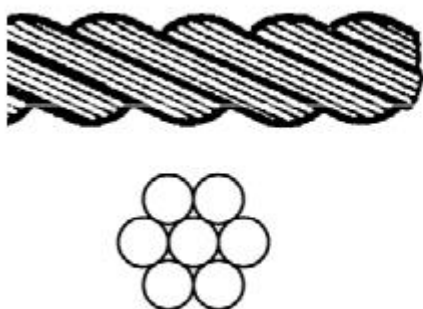


1. Скорость нагружения	3. Время испытания
2. Возраст бетона	4. Частота циклической нагрузки

Вопрос 24. Железобетонные конструкции с арматурой в виде прокатных профилей (двутавров, швеллеров, уголков) называют ...

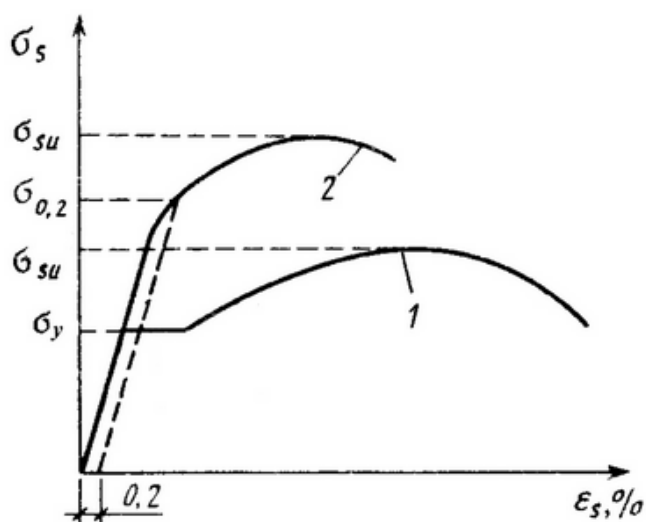
1. Композитные железобетонные конструкции	3. Железобетонные со смешанным армированием
2. Железобетонные с жесткой арматурой	4. Конструкции повышенной несущей способности на сжатие

Вопрос 25. К такому классу относится арматура, изображенная на рисунке.



1. A240	3. A500
2. Bp1200	4. K1400

Вопрос 26. Диаграмма, обозначенная на рисунке цифрой 2, соответствует такой стали.

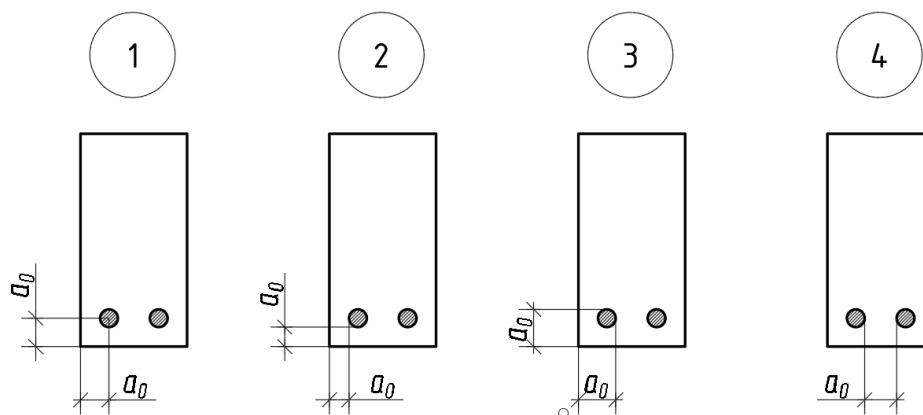


1. «Твёрдой» стали	3. Кипящей
2. Пластичной	4. «Мягкой» стали

Вопрос 27. Конструктивная арматура предназначена для:

1. Восприятия расчетной нагрузки на конструкцию	3. Увеличения запаса прочности
2. Восприятия усилий от неучтенных в расчете факторов	4. Конструкций повышенного уровня ответственности

Вопрос 28. Величина защитного слоя a_0 верно показана на рисунке ...



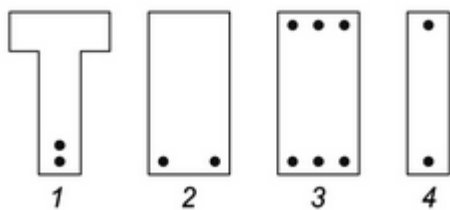
1. 1	3. 3
2. 2	4. 4

Вопрос 29. Изделие, изображенное на рисунке – это ...



1. Измеритель диаметра арматуры для использования на строительной площадке	3. Маркер для обозначения начала или окончания арматурного стержня
2. Фиксатор для обеспечения необходимой величины защитного слоя бетона	4. Разделитель для обеспечения необходимого расстояния между арматурными стержнями

Вопрос 30. Двойное армирование изгибаемого железобетонного элемента показано на рисунке (несколько правильных ответов):



1. 1

3. 3

2. 2

4. 4

Приложение № 2

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Лабораторная работа № 1

«Определение кубиковой прочности и класса бетона»

Задание по лабораторной работе: определить класс бетона по результатам испытания двух контрольных образцов-кубов.

Контрольные вопросы:

1. Какие размеры имеет стандартный образец-куб для определения кубиковой прочности и класса бетона?
2. Каким должен быть проектный возраст бетона при проведении испытания для определения класса бетона?
3. Какая скорость нагружения принимается для проведения испытаний?
4. В каких случаях результат испытания считают неудовлетворительным?

Лабораторная работа № 2

«Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона»

Задание по лабораторной работе: определить начальный модуль упругости бетона и коэффициент Пуассона по результатам испытания контрольного образца-призмы.

Контрольные вопросы:

1. Какую форму и размеры должен иметь образец для проведения испытаний?
2. До какого уровня нагружения доводят образец для определения начального модуля упругости бетона и коэффициента Пуассона?
3. Какой режим приложения нагрузки необходим при испытании?

Лабораторная работа № 3

«Испытание арматуры на растяжение»

Задание по лабораторной работе: определить предел текучести и временное сопротивление стали на контрольном образце.

Контрольные вопросы:

1. Как определяется предел текучести арматурной стали?
2. Как определяется временное сопротивление арматурной стали?

3. Как определяется относительное удлинение арматурной стали?

Лабораторная работа № 4

«Ознакомление с типами профилей арматуры различных классов, используемых в железобетонных конструкциях»

Задание по лабораторной работе: ознакомиться с типами профилей для различных классов арматуры, научиться отличать их друг от друга.

Контрольные вопросы:

1. Почему разные классы арматуры имеют разные типы профилей? Какую практическую пользу можно из этого извлечь?
2. Какой класс арматуры имеет гладкий профиль?
3. Как влияет тип профиля на сцепление арматуры с бетоном?
4. Как влияет тип профиля на раскрытие трещин в железобетонных конструкциях?

Лабораторная работа № 5

«Ознакомление с образцами типов сварных соединений арматуры железобетонных конструкций»

Задание по лабораторной работе: ознакомление с основными типами и конструктивными решениями сварных соединений, применяемых в железобетонных изделиях и конструкциях.

Контрольные вопросы:

1. Назовите виды сварных соединений арматуры, применяемых при изготовлении железобетонных конструкций.
2. Назовите преимущества и недостатки различных типов соединений арматуры.
3. Назовите основные способы сварки в технологии изготовления арматурных соединений.

Лабораторная работа № 6

«Определение прочностных характеристик каменных материалов»

Задание по лабораторной работе: определить прочность кирпича при изгибе и сжатии, установить марку камня по прочности.

Контрольные вопросы:

1. В каких местах каменных конструкций отбирают образцы для испытаний?

2. Как подготовить образцы кирпича для испытаний?
3. Как установить марку кирпича по результатам испытаний?

Лабораторная работа № 7

«Определение прочностных характеристик раствора для каменных конструкций»

Задание по лабораторной работе: определить прочность раствора на сжатие.

Контрольные вопросы:

1. Каковы размеры контрольных образцов для определения прочности раствора на сжатие?
2. Как определяется прочность раствора при обследовании каменных конструкций зданий?
3. Как определяется предел прочности раствора при испытании на сжатие?

Приложение № 3

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Задание 1 – Расчет изгибаемого элемента с одиночным армированием

Задача 1.1. Определить несущую способность монолитной балки прямоугольного сечения из тяжелого бетона. Выполнить чертеж поперечного сечения элемента с учетом конструктивных требований.

Номер варианта	b , мм	h , мм	a , мм	Класс бетона	Класс арматуры	Арматурные стержни	Действие нагрузки
1	300	600	44.0	B20	A500	4Ø28	продолжительное
2	150	300	37.5	B50	A500	2Ø25	продолжительное
3	300	700	51.0	B25	A500	2Ø32+1Ø25	продолжительное
4	150	300	31.0	B15	A400	3Ø12	непродолжительное
5	200	400	33.0	B35	A500	4Ø16	продолжительное
6	150	300	34.0	B30	A500	3Ø18	продолжительное
7	150	400	40.0	B20	A400	2Ø20	продолжительное
8	300	600	41.0	B35	A500	5Ø22	непродолжительное
9	200	600	36.0	B15	A400	3Ø22	продолжительное
10	200	400	37.5	B20	A500	2Ø25	продолжительное
11	150	400	44.0	B25	A400	2Ø28	продолжительное
12	200	500	35.0	B30	A500	2Ø20+2Ø16	непродолжительное
13	200	400	35.0	B40	A400	3Ø20	непродолжительное
14	300	700	51.0	B20	A400	4Ø32	продолжительное
15	200	500	37.5	B25	A400	2Ø25+1Ø20	продолжительное

Задача 1.2. Выполнить подбор продольной арматуры монолитной балки прямоугольного сечения из тяжелого бетона. Выполнить чертеж поперечного сечения элемента с учетом конструктивных требований.

Номер варианта	b , мм	h , мм	Класс бетона	Класс арматуры	Изгибающий момент, кН·м	Действие нагрузки	Условия эксплуатации (см. табл. 3)
1	150	300	B45	A500	70.0	продолжительное	1
2	200	600	B30	A500	249.0	продолжительное	1
3	200	500	B20	A500	134.0	продолжительное	2
4	200	500	B35	A400	210.0	непродолжительное	3
5	150	300	B35	A400	62.0	продолжительное	3
6	300	600	B40	A400	394.0	продолжительное	1
7	300	700	B30	A500	472.0	продолжительное	3
8	200	400	B25	A400	106.0	непродолжительное	1
9	150	300	B25	A400	43.0	непродолжительное	2
10	150	400	B30	A500	115.0	непродолжительное	2
11	200	400	B20	A500	77.0	продолжительное	3
12	150	400	B15	A400	50.0	продолжительное	1
13	300	700	B15	A400	335.0	непродолжительное	2
14	200	400	B40	A500	168.0	продолжительное	3
15	300	600	B25	A500	269.0	продолжительное	2

Задание 2 – Расчет изгибаемого элемента с двойным армированием

Задача 2.1. Определить несущую способность монолитной балки прямоугольного сечения из тяжелого бетона. Выполнить чертеж поперечного сечения элемента с учетом конструктивных требований.

№ варианта	b , мм	h , мм	a , мм	a' , мм	Класс бетона	Класс арматуры	Нижнее армирование	Верхнее армирование	Действие нагрузки
1	150	400	37.5	31.0	B35	A400	2Ø25	2Ø12	непродолж.
2	300	700	37.5	31.0	B25	A500	5Ø25	2Ø12	продолж.
3	150	300	36.0	30.0	B20	A500	2Ø22	2Ø10	продолж.
4	200	600	37.5	31.0	B40	A400	3Ø25	2Ø12	продолж.
5	200	500	51.0	37.0	B30	A500	2Ø32	2Ø14	продолж.
6	200	400	44.0	36.0	B25	A500	3Ø22	3Ø12	продолж.
7	150	300	35.0	30.0	B35	A500	2Ø20+1Ø16	2Ø10	непродолж.
8	150	400	34.0	31.0	B15	A500	3Ø18	2Ø12	продолж.
9	300	600	44.0	36.0	B15	A400	2Ø28+2Ø25	2Ø12	непродолж.
10	300	700	44.0	38.0	B30	A500	4Ø28	2Ø16	продолж.
11	300	600	51.0	38.0	B20	A500	3Ø32	3Ø16	непродолж.
12	200	400	44.0	36.0	B20	A400	2Ø28+1Ø25	2Ø12	продолж.
13	200	500	35.0	31.0	B15	A500	4Ø20	2Ø12	непродолж.
14	150	300	33.0	30.0	B30	A500	3Ø16	2Ø10	непродолж.
15	200	400	33.0	32.0	B20	A400	4Ø16	2Ø14	продолж.

Задача 2.2. Выполнить подбор продольной арматуры монолитной балки прямоугольного сечения из тяжелого бетона. Выполнить чертеж поперечного сечения элемента с учетом конструктивных требований.

Номер варианта	b , мм	h , мм	Класс бетона	Класс арматуры	Изгибающий момент, кН·м	Действие нагрузки	Условия эксплуатации (см. табл. 3)
1	200	400	B15	A400	98.0	продолжительное	2
2	200	500	B20	A400	185.0	непродолжительное	3
3	300	600	B15	A400	377.0	непродолжительное	1
4	300	700	B25	A500	686.0	продолжительное	2
5	300	600	B20	A500	438.0	непродолжительное	2
6	150	400	B15	A400	94.0	непродолжительное	1
7	200	400	B25	A500	144.0	продолжительное	2
8	150	300	B20	A400	51.0	продолжительное	3
9	200	400	B20	A500	163.0	продолжительное	1
10	150	300	B15	A400	42.0	непродолжительное	1
11	150	300	B30	A400	68.0	продолжительное	1
12	300	700	B20	A500	710.0	непродолжительное	2
13	150	400	B25	A500	100.0	продолжительное	1
14	200	500	B15	A400	170.0	продолжительное	1
15	200	600	B15	A500	216.0	непродолжительное	3

Задание 3 – Расчет тавровых сечений

Задача 3.1. Определить несущую способность монолитной балки таврового сечения из тяжелого бетона. Выполнить чертеж поперечного сечения элемента с учетом конструктивных требований.

№ варианта	b , мм	h , мм	b'_f , мм	h'_f , мм	a , мм	a' , мм	Класс бетона	Класс арматуры	Нижнее армирование	Верхнее армирование	Действие нагрузки
1	200	500	400	150	40.0	36.0	B15	A500	3Ø20	2Ø12	непродолж.
2	300	700	550	200	44.0	31.0	B25	A400	4Ø28	2Ø12	продолж.
3	200	400	500	110	37.5	31.0	B20	A400	3Ø25	2Ø12	продолж.
4	200	600	700	100	85.0	33.0	B30	A500	4Ø32	3Ø16	продолж.
5	200	500	400	150	40.0	36.0	B15	A500	3Ø20	2Ø12	непродолж.
6	300	700	550	200	44.0	31.0	B25	A400	4Ø28	2Ø12	продолж.
7	200	400	500	110	37.5	31.0	B20	A400	3Ø25	2Ø12	продолж.
8	200	600	700	100	85.0	33.0	B30	A500	4Ø32	3Ø16	продолж.
9	200	500	400	150	40.0	36.0	B15	A500	3Ø20	2Ø12	непродолж.
10	300	700	550	200	44.0	31.0	B25	A400	4Ø28	2Ø12	продолж.
11	200	400	500	110	37.5	31.0	B20	A400	3Ø25	2Ø12	продолж.
12	200	600	700	100	85.0	33.0	B30	A500	4Ø32	3Ø16	продолж.
13	200	500	400	150	40.0	36.0	B15	A500	3Ø20	2Ø12	непродолж.
14	300	700	550	200	44.0	31.0	B25	A400	4Ø28	2Ø12	продолж.
15	200	400	500	110	37.5	31.0	B20	A400	3Ø25	2Ø12	продолж.

Задача 3.2. Выполнить подбор продольной арматуры монолитной балки таврового сечения из тяжелого бетона. Выполнить чертеж поперечного сечения элемента с учетом конструктивных требований.

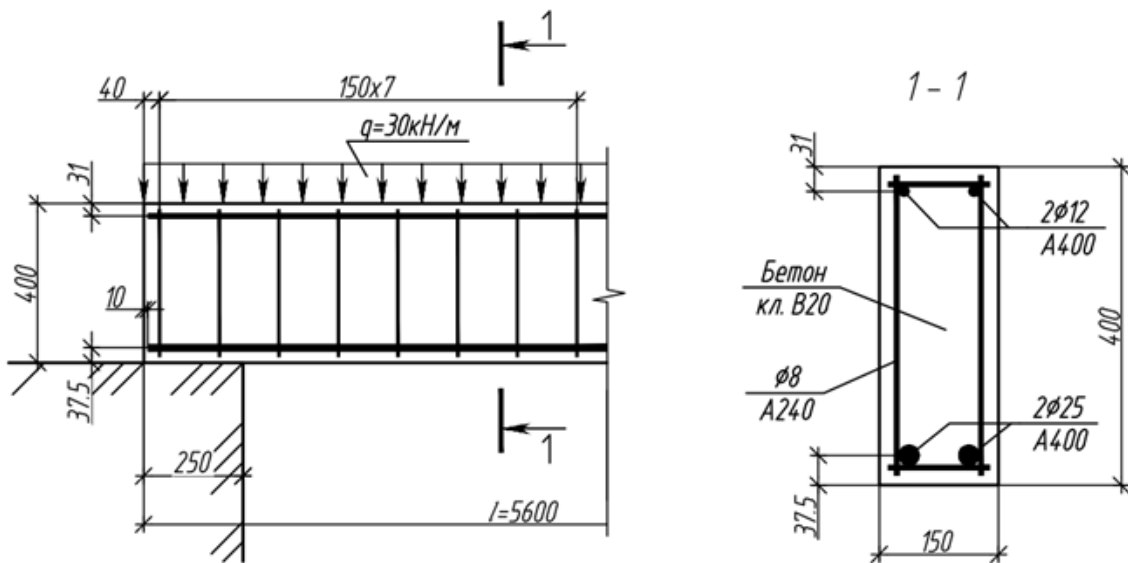
№ варианта	b , мм	h , мм	b'_f , мм	h'_f , мм	Класс бетона	Класс арматуры	Изгибающий момент, кН·м	Действие нагрузки	Условия эксплуатации (см. табл. 3)
1	300	600	800	200	B20	A400	300.0	продолж.	3
2	150	300	350	110	B15	A500	81.0	непродолж.	2
3	300	700	600	180	B25	A500	505.0	продолж.	1
4	200	500	700	160	B20	A400	145.0	непродолж.	2
5	300	600	800	200	B20	A400	300.0	продолж.	3
6	150	300	350	110	B15	A500	81.0	непродолж.	2
7	300	700	600	180	B25	A500	505.0	продолж.	1
8	200	500	700	160	B20	A400	145.0	непродолж.	2
9	300	600	800	200	B20	A400	300.0	продолж.	3
10	150	300	350	110	B15	A500	81.0	непродолж.	2
11	300	700	600	180	B25	A500	505.0	продолж.	1
12	200	500	700	160	B20	A400	145.0	непродолж.	2
13	300	600	800	200	B20	A400	300.0	продолж.	3
14	150	300	350	110	B15	A500	81.0	непродолж.	2
15	300	700	600	180	B25	A500	505.0	продолж.	1

Задание 4 – Расчет прочности наклонных сечений изгибаемых элементов

Задача 4.

Дано: свободно опертая балка длиной $l = 5,6$ м с равномерно распределенной нагрузкой $q = 30$ кН/м (включая кратковременную). Бетон кл. В20, продольная растянутая арматура класса А400 без анкеров – $2\text{Ø}25$. Поперечная арматура класса А240 диаметром 8 мм с шагом 150 мм приварена к продольным стержням.

Требуется: проверить прочность наклонных сечений.



Задание 5 – Расчет внецентренно сжатых элементов

Задача 5.1. Проверить прочность монолитной колонны прямоугольного сечения из тяжелого бетона, армированной вязаным каркасом. Выполнить чертеж поперечного сечения колонны с учетом конструктивных требований.

№ варианта	b , мм	h , мм	$a = a'$, мм	Длина колонны l , м	Коэф. расч. длины μ	Класс бетона	Класс арматуры	Армирование $A_s = A'_s$	N , кН	N_s , кН	M , кН·м	M_s , кН·м
1	500	500	50	4.5	1.2	B45	A500	2Ø20	5100	4840	52	44
2	600	800	40	3.4	2.0	B25	A500	4Ø28	2490	2330	1180	760
3	400	700	40	7.0	1.5	B40	A500	5Ø22	2050	1910	630	520
4	400	400	50	4.0	1.0	B30	A400	2Ø25	2600	2450	20	18
5	600	900	50	8.0	1.5	B45	A500	5Ø32	7250	6400	1600	1310
6	300	300	40	3.5	0.7	B50	A500	2Ø28	2440	2210	45	30
7	600	600	50	4.6	0.7	B40	A400	2Ø32	6850	6370	190	165
8	500	1000	50	4.4	1.2	B25	A500	5Ø28	4300	4060	1410	1250
9	400	500	50	3.3	1.2	B35	A500	4Ø32	1290	1210	650	480
10	500	900	50	5.8	0.7	B30	A400	4Ø25	5270	4980	830	690
11	500	800	50	3.0	2.0	B35	A500	5Ø25	4120	4000	1070	820
12	500	600	50	4.8	0.7	B40	A400	3Ø22	2410	2130	545	470
13	400	600	40	4.2	1.2	B25	A400	4Ø25	1800	1650	400	280
14	400	800	50	6.0	1.0	B25	A400	4Ø28	3680	3460	540	500
15	600	1000	50	6.4	1.0	B35	A400	3Ø32	4750	4400	1800	1500

Задача 5.2. Подобрать армирование колонны прямоугольного сечения из тяжелого бетона при заданных исходных данных. Выполнить чертеж поперечного сечения колонны с учетом конструктивных требований.

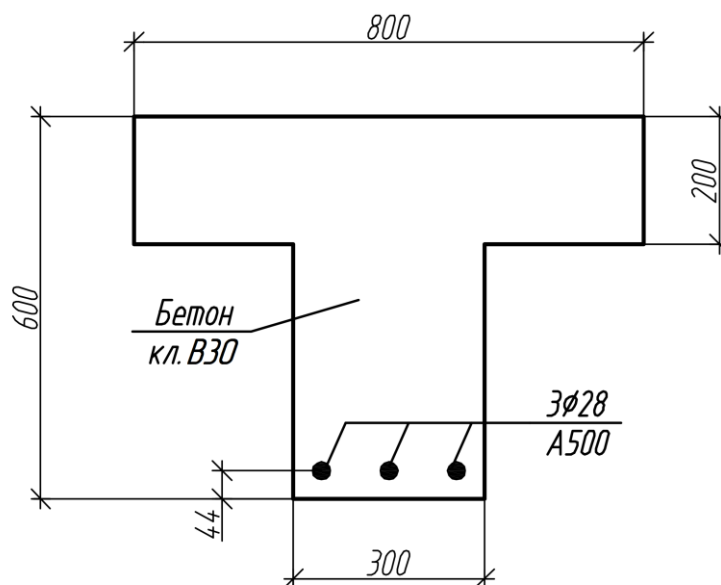
№ варианта	b , мм	h , мм	$a = a'$, мм	Длина колонны l , м	Коэф. расч. длины μ	Класс бетона	Класс арматуры	N , кН	N_l , кН	M , кН·м	M_l , кН·м
1	600	900	50	8.4	0.7	B35	A500	4200	3900	1930	1780
2	500	900	50	4.6	1.2	B40	A500	4170	3600	1620	1220
3	500	500	50	4.2	1.0	B25	A400	3250	2600	119	71
4	500	700	50	4.0	2.0	B35	A500	3140	2800	990	750
5	300	300	40	4.5	1.0	B35	A400	1845	1550	15	11
6	500	1000	50	7.2	1.5	B45	A400	5500	4700	1680	1300
7	400	600	40	5.8	1.5	B30	A500	1350	1200	350	190
8	600	600	50	3.6	1.0	B30	A400	5600	4750	95	70
9	400	400	40	5.4	1.2	B45	A500	3040	2720	34	29
10	600	1000	50	4.8	2.0	B25	A500	3000	2050	2190	1260
11	500	600	40	4.8	1.2	B30	A400	4050	3730	315	270
12	400	700	50	3.6	1.2	B50	A500	4350	4200	920	590
13	600	800	50	6.4	1.0	B35	A500	3800	3400	1440	1190
14	500	800	50	6.2	1.5	B30	A500	2010	1780	1270	1080
15	400	500	40	6.6	0.7	B25	A500	2780	2510	150	99

Задание 6 – Расчет по образованию и раскрытию трещин

Задача 6.

Дано: железобетонная балка таврового сечения с размерами $b = 300$ мм, $h = 600$ мм, $a = 44$ мм, $b'_f = 800$ мм, $h'_f = 200$ мм (рис. 1). Бетон класса В30, продольная растянутая арматура класса А500 – 3Ø28. Расчетные моменты: от действия всех нагрузок $M = 270$ кН·м; от действия постоянных и длительных нагрузок $M_l = 210$ кН·м.

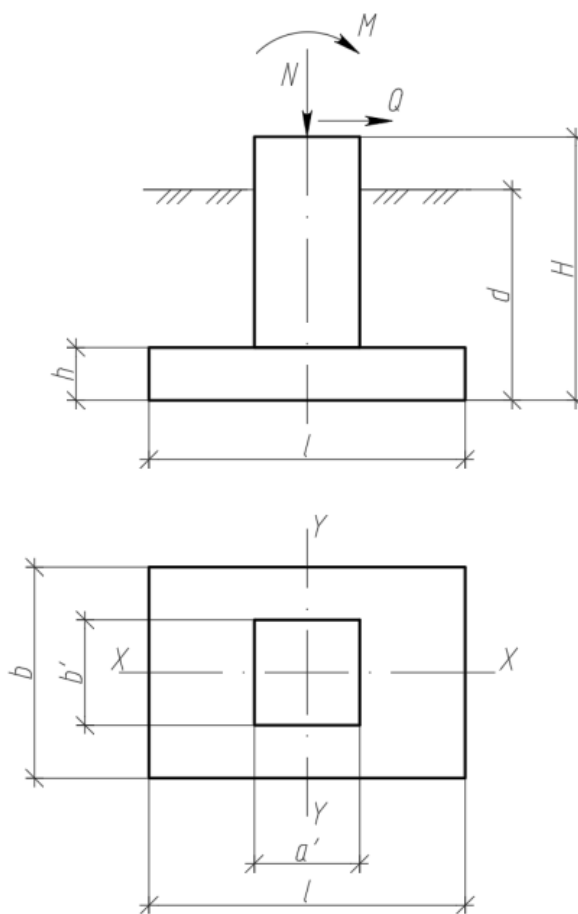
Требуется: выполнить расчет по раскрытию нормальных трещин. Предельно допустимую ширину раскрытия трещин принять из условия обеспечения сохранности арматуры.



Задание 7 – Расчет одноступенчатого фундамента мелкого заложения

Задача 7. Выполнить расчет и проектирование конструкции одноступенчатого фундамента.

№ варианта	Расчетное сопротивление грунта R , кПа	Глубина заложения фундамента d , м	Высота фундамента H , м	Размеры подколонника $a' = b'$, м	Класс бетона	Класс арматуры	N , кН	M , кН·м	Q , кН	Доля длительности нагрузки
1	200	1.35	1.50	0.50	B15	A400	360	0	0	0.90
2	180	0.75	0.90	0.60	B15	A400	400	20	8	0.85
3	290	0.75	0.90	0.60	B15	A500	410	25	10	0.70
4	240	1.05	1.20	0.60	B20	A500	620	0	0	0.75
5	330	1.05	1.20	0.60	B20	A500	480	25	4	0.87
6	340	1.35	1.50	0.60	B15	A400	440	30	7	0.90
7	320	0.75	0.90	0.50	B15	A400	290	10	3	0.90
8	270	1.35	1.50	0.60	B20	A400	720	0	0	0.85
9	220	1.35	1.50	0.50	B15	A500	410	0	0	0.75
10	230	0.75	0.90	0.60	B15	A400	450	36	8	0.82
11	400	1.05	1.20	0.50	B15	A500	530	0	0	0.85
12	210	1.05	1.20	0.60	B20	A500	390	28	6	0.75
13	390	1.35	1.50	0.50	B25	A500	780	0	0	0.75
14	360	1.05	1.20	0.50	B15	A500	320	12	6	0.95
15	190	1.35	1.50	0.60	B20	A400	340	26	5	0.80



ЗАДАНИЯ ДЛЯ РГР

Студенты самостоятельно выполняют решение задач по перечисленным ниже темам.

1. Расчет изгибаемого элемента с одиночным армированием:

– Определить несущую способность монолитной балки прямоугольного сечения из тяжелого бетона. Выполнить чертеж поперечного сечения элемента с учетом конструктивных требований;

– Выполнить подбор продольной арматуры монолитной балки прямоугольного сечения из тяжелого бетона. Выполнить чертеж поперечного сечения элемента с учетом конструктивных требований.

2. Расчет изгибаемого элемента с двойным армированием:

– Определить несущую способность монолитной балки прямоугольного сечения из тяжелого бетона. Выполнить чертеж поперечного сечения элемента с учетом конструктивных требований;

– Выполнить подбор продольной арматуры монолитной балки прямоугольного сечения из тяжелого бетона. Выполнить чертеж поперечного сечения элемента с учетом конструктивных требований.

3. Расчет внецентренно сжатых элементов:

– Проверить прочность монолитной колонны прямоугольного сечения из тяжелого бетона, армированной вязаным каркасом. Выполнить чертеж поперечного сечения колонны с учетом конструктивных требований;

– Подобрать армирование колонны прямоугольного сечения из тяжелого бетона при заданных исходных данных. Выполнить чертеж поперечного сечения колонны с учетом конструктивных требований.

4. Расчет одноступенчатого фундамента мелкого заложения:

– Выполнить расчет и проектирование конструкции одноступенчатого фундамента.

Исходные данные к решению задач принимаются по Приложению №3.

Приложение №5

ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Каждый студент разрабатывает два варианта междуэтажных перекрытий многоэтажного промышленного здания (МПЗ):

- сборное из крупноразмерных ребристых плит (панелей) по неразрезным ригелям, также из сборных элементов;
- монолитное ребристое перекрытие с балочными плитами и второстепенными балками.

Расчет и конструирование главных балок заданием не предусматривается.

Ребристая панель варианта сборного перекрытия рассчитывается по двум группам предельных состояний: прочности, а также жесткости и трещиностойкости. Все остальные элементы рассчитываются только по первой группе предельных состояний – на прочность.

Кроме того, рассчитываются и конструируются железобетонная колонна из сборных элементов, фундамент под нее и один из узлов сопряжения ригеля с колонной или колонн между собой. Необходимо также запроектировать внутренний кирпичный столб как вариант вместо железобетонной колонны.

Общим для всех вариантов является требование о расчете основных несущих конструкций трехпролетного пятиэтажного здания шарнирно-связевой системы с заданной привязкой продольных несущих стен, с сеткой колонн 6×6 м и высотой этажа, равной 4.8 м. Внутренняя грань торцовых и продольных стен смещена относительно осей на 300 мм внутрь здания. Из нескольких возможных вариантов раскладки панелей сборных перекрытий предлагается наиболее распространенная схема с поперечным расположением ригелей. Независимо от варианта применяется для проектирования рядовая ребристая панель номинальной ширины $b_n = 1500$ мм с опиранием на полки ригеля тавровой формы. Одинаковыми для всех вариантов можно принимать условия эксплуатации и изготовления железобетонных элементов, в частности, аналогичные данным примеров.

В зависимости от варианта задания принимаются состав перекрытия, величина временной нагрузки v_n , условное расчетное давление на грунт R_0 , район строительства и классы материалов.

Основные исходные данные.

Предпоследняя цифра шифра	$\nu_n, \text{кН/м}^2$ $R_0, \text{МПа}$	Последняя цифра шифра (варианта)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ν_n R_0	8 0.20	13 0.25	12 0.30	10 0.25	9 0.10	14 0.25	15 0.30	9 0.20	10 0.35	13 0.20
2	ν_n R_0	12 0.35	11 0.25	8 0.30	9 0.20	10 0.15	7 0.20	9 0.30	11 0.30	8 0.30	13 0.30
3	ν_n R_0	14 0.30	11 0.10	8 0.25	11 0.15	10 0.20	16 0.20	9 0.25	7 0.30	12 0.25	15 0.20
4	ν_n R_0	10 0.30	12 0.50	7 0.20	13 0.15	11 0.20	15 0.15	7 0.25	9 0.15	8 0.35	10 0.2
5	ν_n R_0	15 0.30	14 0.25	10 0.35	8 0.10	11 0.50	7 0.35	12 0.45	13 0.35	15 0.25	14 0.20
6	ν_n R_0	9 0.20	10 0.10	12 0.40	7 0.30	13 0.45	8 0.40	9 0.35	7 0.20	14 0.35	11 0.40
7	ν_n R_0	12 0.15	9 0.20	18 0.35	7 0.10	14 0.40	15 0.50	10 0.10	16 0.15	9 0.50	8 0.15
8	ν_n R_0	10 0.20	9 0.15	18 0.25	16 0.30	16 0.35	11 0.45	8 0.15	7 0.15	18 0.30	9 0.22
9	ν_n R_0	10 0.35	7 0.30	14 0.20	9 0.20	18 0.15	8 0.15	12 0.15	11 0.25	14 0.50	15 0.35
0	ν_n R_0	17 0.15	13 0.15	18 0.20	17 0.25	14 0.10	17 0.35	13 0.20	12 0.25	16 0.25	9 0.30

Дополнительные исходные данные к заданию

Последняя цифра варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Место строительства	Москва	Санкт-Петербург	Сочи	Архангельск	Самара	Волгоград	Ставрополь	Пермь	Петропав.-Камчат.	Калининград
Снеговые районы РФ (СП 20.13330.2011; приложение Ж)	III	III	I	IV	IV	II	I	V	VII	II
Вес снегового покрова $S_g, \text{Н/м}^2$ (п. 10.1, табл.10.1 СП 20.13330.2011)	1800	1800	800	2400	2400	1200	800	3200	4800	1200
Номер схемы состава перекрытия	1	2	3	4	5	6	7	8	4	7

Четное значение варианта соответствует требованию о расчете на прочность и конструирование элемента среднего пролета сборного ригеля, а также необходимости расчета стыка колонн в уровне второго этажа.

Нечетное значение варианта означает, что студент должен рассчитать и законструировать элемент крайнего пролета сборного ригеля и необетонированный стык ригеля с колонной.

Защита курсового проекта проводится после предоставления завершенной работы и устранения всех замечаний по расчетной части. Защита проводится устно в формате собеседования по материалам работы и в форме ответа на контрольные вопросы. Общее количество вопросов зависит от качества ответов студента и уровня владения материалом представленной работы.

Типовые контрольные вопросы:

1. Каким образом осуществляется привязка наружных кирпичных стен к координационным осям?
2. Как выполняется компоновка сборного балочного перекрытия?
3. Какие железобетонные панели применяются для междуэтажных сборных балочных перекрытий в МПЗ?
4. Каким образом назначается высота сечения сборной железобетонной плиты?
5. По какой расчетной схеме определяются усилия в сборной плите перекрытия?
6. Что такое приведенное сечение плиты и какой формы оно применяется при расчете по первой группе предельных состояний?
7. С какой целью применяется предварительное напряжение арматуры в железобетонных конструкциях?
8. Какие способы предварительного напряжения арматуры применяются при изготовлении железобетонных конструкций?
9. Какие классы арматуры применяются в качестве напрягаемой?
10. Как назначается величина начального предварительного напряжения арматуры?
11. Какие потери предварительного напряжения проявляются в арматуре в железобетонных конструкциях?
12. Какая ширина раскрытия трещин допускается в сечениях железобетонных конструкций?
13. Какой прогиб допускается в железобетонных конструкциях?

14. По какой расчетной схеме определяются усилия в ригеле сборного балочного перекрытия?
15. Как получают огибающую эпюру моментов и поперечных сил?
16. С какой целью при конструировании ригеля применяется эпюра материалов?
17. Каким образом рассчитывается обрыв арматуры и длина её анкеровки?
18. Как конструктивно выполняется неразрезность ригеля в сборном балочном перекрытии?
19. С какой разрезкой по высоте применяются колонны в МПЗ?
20. Каким образом определяется расчетная длина колонны и её гибкость?
21. Какую роль играет поперечная арматура в колонне, и с каким шагом она должна устанавливаться по длине колонны?
22. Каким образом осуществляются стыки сборных колонн в МПЗ?
23. По каким усилиям определяется площадь подошвы фундамента?
24. Как определяется высота фундамента и количество ступеней?
25. По какой расчетной схеме определяются изгибающие моменты при расчете фундамента?
26. Каким образом определяются размеры стакана в монолитном фундаменте под сборную колонну?
27. Как определяется расчетное сопротивление кирпичной кладки на сжатие?
28. Каким образом можно повысить прочность кирпичной кладки?
29. Какие виды армирования каменной кладки применяются для повышения её прочности?
30. Как выполняется компоновка монолитного ребристого перекрытия?
31. Как назначаются размеры сечений несущих элементов монолитного ребристого перекрытия?
32. Каким образом определяются расчетные нагрузки, действующие на плиту и второстепенные балки монолитного ребристого перекрытия?
33. По какой расчетной схеме определяются значения изгибающих моментов в плите монолитного ребристого перекрытия?
34. Каким образом осуществляется армирование плиты монолитного ребристого перекрытия?
35. По какой расчетной схеме определяются значения изгибающих моментов и поперечных сил во второстепенной балке монолитного ребристого перекрытия?
36. Каковы технико-экономические показатели монолитного ребристого перекрытия?

Приложение № 6

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КОТОРЫЕ ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Определение, сущность железобетона. Чем обоснована эффективность совместной работы бетона и арматуры.
2. Предварительно-напряженный железобетон. Польза предварительного натяжения арматуры.
3. Способы создания предварительного напряжения.
4. Преимущества и недостатки железобетона.
5. Виды железобетона (сборный, монолитный, сборно-монолитный). Преимущества и недостатки каждого вида.
6. Бетон. Состав и структура.
7. Классификация бетонов. Марки бетонов.
8. Факторы, влияющие на прочность бетона. Виды прочности бетона.
9. Класс бетона по прочности на сжатие.
10. Деформативные свойства бетона. Собственные деформации бетона.
11. Деформации бетона при однократном кратковременном нагружении.
12. Модуль деформации бетона.
13. Деформации бетона при длительном и многократно повторном нагружении.
14. Назначение и виды арматуры.
15. Классы арматуры.
16. Механические свойства арматуры. Диаграммы растяжения.
17. Арматурные изделия. Виды соединений ненапрягаемой арматуры. Защитный слой бетона.
18. Сцепление с бетоном и анкеровка арматуры. Способы анкеровки.
19. Вывод формулы длины анкеровки арматуры.

20. Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов.
21. Стадии напряженно-деформированного состояния предварительно напряженных железобетонных элементов.
22. Метод расчета нормальных сечений по допускаемым напряжениям. Вывод формул определения напряжений в бетоне и арматуре.
23. Метод расчета нормальных сечений по разрушающим усилиям.
24. Метод расчета по предельным состояниям. Группы предельных состояний, коэффициенты надежности.
25. Конструктивные особенности изгибаемых элементов. Ребристые перекрытия. Плиты балочные и опертые по контуру. Армирование плит и балок.
26. Понятие граничной относительной высоты сжатой зоны. Вывод формулы.
27. Расчет по нормальным сечениям элементов прямоугольного сечения с одиночным армированием. Вывод расчетных уравнений.
28. Расчет по нормальным сечениям элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой. Вывод расчетных уравнений.
29. Расчет элементов таврового профиля. Вывод расчетных уравнений.
30. Формы разрушения изгибаемых элементов по наклонным сечениям.
31. Расчет по наклонным сечениям на действие поперечных сил. Условие прочности в общем виде. Вывод формулы для определения длины проекции наиболее опасного наклонного сечения.
32. Расчет по наклонным сечениям на действие изгибающего момента. Условие прочности в общем виде. Вывод формулы для определения длины проекции наиболее опасного наклонного сечения.
33. Общие сведения о сжатых элементах. Конструирование сжатых элементов.
34. Характер разрушения сжатых элементов. Вывод условий прочности внецентренно сжатых элементов.
35. Общие сведения о растянутых элементах. Конструирование растянутых элементов. Условие прочности для центрально растянутых элементов.

36. Вывод условий прочности для внецентренно растянутых элементов.
37. Требования к трещиностойкости железобетонных конструкций.
38. Основные положения расчета по образованию и раскрытию трещин.
39. Расчет железобетонных элементов по деформациям. Общие сведения. Определение прогиба и кривизны на участках без трещин в растянутой зоне.
40. Определение прогиба и кривизны железобетонных элементов на участках с трещинами в растянутой зоне. Вывод формулы жесткости.

Приложение № 7

ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН) ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

1. Конструктивная схема одноэтажных производственных зданий. Пространственная жесткость. Нагрузки.
2. Конструкции одноэтажных производственных зданий. Конструкции покрытий.
3. Конструкции одноэтажных производственных зданий. Стропильные и подстропильные конструкции. Балки и фермы.
4. Конструкции одноэтажных производственных зданий. Колонны и подкрановые балки.
5. Классификация фундаментов. Ленточные и сплошные фундаменты.
6. Отдельные фундаменты под колонны. Основные положения расчета.
7. Свайные фундаменты. Классификация. Соединение свай с ростверком.
8. Конструктивные схемы сборных каркасов многоэтажных производственных зданий.
9. Членение рам многоэтажных зданий на сборные элементы. Узлы сопряжения конструкций.
10. Предварительно напряженные ЖБК. Предварительные напряжения в арматуре и бетоне.
11. Потери предварительного напряжения арматуры.
12. Определение напряжений в бетоне при обжатии.
13. Понятие о пластическом шарнире. Метод предельного равновесия.
14. Принципы расчета и конструирования неразрезной балки. Эпюра материалов.
15. Классификация конструкций перекрытий.
16. Балочные сборные и сборно-монолитные перекрытия.
17. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами и плитами, опертыми по контуру.
18. Безбалочные перекрытия.
19. Каменные конструкции. Классификация, марки материалов.

20. Армокаменные и комплексные конструкции.

21. Основные положения расчета каменных и армокаменных конструкций. Стадии работы кладки при сжатии.

22. Прочностные и деформационные свойства каменной кладки.