

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 11.06.2025 15:26:42

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb709f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.О.29 Железобетонные и каменные конструкции**  
для программы бакалавриата  
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство  
Профиль: «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения: очная

Нерюнгри, 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании  
обеспечивающей кафедры строительного дела

«\_21\_»\_\_апреля\_\_2025 г. протокол № 10

И.о.        заведующий        кафедрой        СД

Косарев Л.В./  
«\_21\_»\_\_апреля\_\_2025 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании выпускающей  
кафедры строительного дела

«\_21\_»\_\_апреля\_\_2025 г. протокол № 10

И.о.        заведующий        кафедрой        СД

Косарев Л.В./  
«\_21\_»\_\_апреля\_\_2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперт:

Сокольникова Л.Г. к.т.н., доцент кафедры строительного дела

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Эксперт:

Корецкая Н.А., к.т.н., доцент кафедры строительного дела

Ф.И.О., должность, организация, подпись

Составлен:

Косарев Л.В., к.т.н., доцентом, и.о.зав. кафедрой строительного дела

**Паспорт фонда оценочных средств**  
по дисциплине (модулю) **Б1.О.29 Железобетонные и каменные конструкции**

| № | Контролируемые разделы (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Код контролируемой компетенции (или ее части)                                                                  | Требования к уровню усвоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Наименование оценочного средства                                               |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Структура и свойства бетона.</p> <p>Свойства и классификация арматуры.</p> <p>Общие положения расчета бетонных и железобетонных элементов.</p> <p>Изгибаемые элементы.</p> <p>Сжатые элементы.</p> <p>Растянутые элементы.</p> <p>Расчет железобетонных элементов на местное действие нагрузок.</p> <p>Особенности расчета и конструирования предварительно напряженных железобетонных элементов.</p> <p>Расчет железобетонных элементов по образованию и раскрытию трещин и по деформациям.</p> <p>Общие принципы проектирования железобетонных конструкций.</p> <p>Железобетонные конструкции плоских перекрытий.</p> <p>Конструкции одноэтажных промышленных зданий.</p> <p>Железобетонные фундаменты.</p> <p>Каменные конструкции.</p> | <p>ОПК-4 (ОПК-4.1)</p> <p>ОПК-6 (ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.5, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-6.12)</p> | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– области применения железобетонных и каменных конструкций;</li> <li>– перспективы развития железобетонных и каменных конструкций;</li> <li>– экспериментальные теории сопротивления железобетона;</li> <li>– основные положения методов расчета на прочность, трещиностойкость и перемещение железобетонных конструкций и элементов;</li> <li>– основы сопротивления динамическим нагрузкам;</li> <li>– особенности расчета массивных конструкций</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ предметной области, их взаимосвязей;</li> <li>- проводить выбор исходных данных на проектирование;</li> <li>- оценивать надежность и качество функционирования объекта проектирования;</li> <li>- осуществлять сертификацию проекта по стандартам качества.</li> </ul> <p><i>Владеть (методиками):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами технического проектирования;</li> <li>- основами рабочего проектирования;</li> <li>- разработки, согласования и выпуска всех видов проектной документации;</li> </ul> <p><i>Владеть практическими навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов;</li> <li>- навыками использования современной нормативной, справочной и технической литературы</li> </ul> | <p>КП,<br/>Экзамен.<br/>билеты,<br/>РГР,<br/>Тест,<br/>Лабораторные работы</p> |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

**Программа экзамена (6 семестр)**

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание:

Перечень теоретических вопросов:

1. Структура бетона. Усадка бетона.
2. Прочность бетона на осевое сжатие.
3. Прочность бетона на осевое растяжение
4. Прочность бетона при многократно повторяющихся нагрузках.
5. Длительная прочность и сроки твердения бетона. Классы и марки бетона
6. Механические свойства арматурных сталей. Классификация арматуры.
7. Арматурные сварные изделия (сетки, каркасы)
8. Арматурные проволочные изделия.
9. Соединение сваркой. Соединение арматуры внахлестку без сварки.
10. Предварительно напряженная арматура.
11. Сцепление арматуры с бетоном.
12. Защитный слой бетона в железобетонных элементах.
13. Усадка и усадочные напряжения. Ползучесть железобетона.
14. Прочностные и деформационные характеристики арматуры.
15. Диаграммы деформирования арматуры.
16. Степень ответственности зданий и сооружений.
17. Стадии деформирования железобетонного элемента.
18. Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений.
19. Балки прямоугольного сечения с одиночной арматурой без предварительного напряжения.
20. Балки прямоугольного сечения с двойной арматурой.
21. Элементы таврового профиля.
22. Внецентренно сжатые элементы.
23. Внецентренно и центрально растянутые элементы.
24. Расчет на прочность бетонных элементов. Варианты действия усилий.
25. Условия прочности. Основы расчета.
26. Предпосылки для расчета по второй группе предельных состояний.
27. Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента.

Типовое практическое задание

1. Определить площадь сечения продольной арматуры для сечения размером  $b=300\text{мм}$ ,  $h=600\text{мм}$ ;  $a=40\text{мм}$ ; изгибающий момент с учетом кратковременных нагрузок  $M=200\text{кН м}$ ; бетон В15, арматура А300.

2. Проверить прочность сечения бетонного образца: сечение размерами  $b=300\text{мм}$ ,  $h=800\text{мм}$ ;  $a=70\text{мм}$ ; растянутая арматура А400, площадь ее сечения  $A_s= 2945\text{мм}^2$ , изгибающий момент  $M=550\text{кН м}$ ; бетон В25.
3. Определить площадь сечения продольной арматуры для сечения размером  $b=300\text{мм}$ ,  $h=800\text{мм}$ ;  $a=50\text{мм}$ ; изгибающий момент  $M=780\text{кН м}$ ; бетон В15, арматура А400.
4. Определить площадь сечения растянутой арматуры: сечение размерами  $b=300\text{мм}$ ,  $h=700\text{мм}$ ;  $a=50\text{мм}$ ,  $a/=30\text{мм}$ ; арматура А400, площадь сечения сжатой арматуры  $A_{s/=} 942\text{мм}^2$ , изгибающий момент  $M=580\text{кН м}$ ; бетон В30.
5. Проверить прочность сечения бетонного образца: сечение размерами  $b=300\text{мм}$ ,  $h=700\text{мм}$ ;  $a=70\text{мм}$ ;  $a/=30\text{мм}$ ; арматура А400, площадь сечения растянутой арматуры  $A_s= 4826\text{мм}^2$ , сжатой -  $A_{s/=} 339\text{мм}^2$ , изгибающий момент  $M=630\text{кН м}$ ; бетон В20.

#### Критерии оценки:

| Компетенции                                                                                               | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Количество набранных баллов |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| ОПК-4.1;<br>ОПК-6.1;<br>ОПК-6.2;<br>ОПК-6.5;<br>ОПК-6.7;<br>ОПК-6.8;<br>ОПК-6.9;<br>ОПК-6.11;<br>ОПК-6.12 | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 8-10                        |
|                                                                                                           | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                                                                                                                              | 6-7б.                       |
|                                                                                                           | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.                                                                                                                                 | 4-5б.                       |
|                                                                                                           | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.<br>или<br>Ответ на вопрос полностью отсутствует<br>или<br>Отказ от ответа                                                | 0 б.                        |
|                                                                                                           | Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 8-10 б.                     |
|                                                                                                           | Практическое задание выполнено в полном объеме. Допущена незначительная ошибка.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6-7 б.                      |
|                                                                                                           | Допущены несколько незначительных ошибок различных типов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4-5 б.                      |
|                                                                                                           | Допущены значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.<br>или<br>Выполнение практического задания полностью неверно, отсутствует                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0 б.                        |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

**Лабораторные работы (6 семестр)**

Подготовка к практической деятельности в сфере проектирования строительных конструкций предусматривает ознакомление с физико-механическими свойствами материалов и работой модельных образцов по результатам проведения лабораторных испытаний.

Важно в условиях аудиторных занятий овладеть навыками экспериментального определения параметров напряженно-деформированного состояния образцов на основании полученных теоретических знаний и проработанного комплекса учебной и нормативной литературы.

Результатом выполнения работ является предоставление конкретных ответов на контрольные вопросы теоретического и практического характера. Указанные лабораторные работы ориентированы на средний уровень подготовки студентов и имеют примерно одинаковую сложность. Их следует выполнять с использованием специально изготовленных модельных образцов, экспериментальных установок и средств измерительной техники.

Предлагается тщательно ознакомиться со структурой работ, изучить теоретические сведения и в учебной лаборатории провести экспериментальные испытания материалов и моделей одного из типов строительных конструкций. В итоге каждый студент должен выполнить и описать 4 лабораторные работы.

В случае углубленного изучения дисциплины можно повысить собственный уровень подготовки и взять дополнительные образцы для выполнения количественных испытаний с последующей статистической обработкой полученных результатов. К тому же рекомендуется ответить на вопросы по дисциплине из перечня тех, что приведены в данных методических указаниях.

Полученные задания следует выполнять в такой последовательности:

- определить общие объемы работ;
- использовать литературные источники;
- проанализировать найденную информацию;
- изучить теоретические сведения;
- обосновать и изложить необходимые методики;
- предоставить данные об образцах, приспособлениях и измерительной технике;
- осуществить экспериментальные испытания;
- проанализировать работу материалов и конструкций;
- привести полученные результаты;
- ответить на контрольные вопросы;
- сформулировать выводы;
- оформить работу.

Тематика лабораторных работ

**1. Лабораторная работа №1.** Определение физико-механических свойств арматурных стержней.

### Контрольные вопросы

1. В каких нормативных документах приведены параметры арматурной стали?
2. Какая арматура называется стержневой?
3. Чем отличается арматурная проволока от стержневой арматуры?
4. На какие классы подразделяется арматура?
5. Что такое арматурные изделия?
6. Как испытывают арматуру?
7. Какие характеристики определяются путем испытания арматурных стержней?

### **2. Лабораторная работа №2.** Определение прочностных характеристик бетона.

#### Контрольные вопросы

1. В каких нормативных документах приведены характеристики бетона?
2. Какие образцы используются для разрушающего метода испытания?
3. С помощью чего осуществляется разрушающий метод испытания?
4. Какова скорость приложения нагрузки разрушающим методом испытания?
5. Как разрушается образец вследствие использования разрушающего метода испытания?
6. Как называется неразрушающий метод испытания и в чем его особенность?
7. Благодаря чему определяется класс бетона в случае разрушающего и неразрушающего методов испытания?

### **3. Лабораторная работа №3.** Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по нормальному сечению.

#### Контрольные вопросы

1. Для чего балка покрывается известью?
2. Как прикладывается нагрузка?
3. Какое оборудование используется для испытания?
4. В каком месте устанавливается динамометр?
5. Чем определяется экспериментальная ширина раскрытия трещин?
6. Где фиксируются показания приборов и особенности испытания?
7. Какие выполняются расчеты?
8. Что определяется расчетами на прочность и деформации?
9. Какими могут быть результаты испытания?
10. Чем объяснить разницу между теоретическими результатами и данными испытания?

### **4. Лабораторная работа №4.** Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по наклонному сечению.

#### Контрольные вопросы

1. Для чего балка покрывается известью?
2. Как прикладывается нагрузка?
3. Какое оборудование используется для испытания?
4. В каком месте устанавливается динамометр?
5. Чем определяется экспериментальная ширина раскрытия трещин?
6. Где фиксируются показания приборов и особенности испытания?
7. Какие выполняются расчеты?
8. Что определяется расчетами на прочность и деформации?
9. Какими могут быть результаты испытания?
10. Чем объяснить разницу между теоретическими результатами и данными испытания?

## Критерии оценивания

| Уровни освоения | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Оценка              | Баллы |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|
| Высокий         | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В лабораторной работе может быть допущена 1 ошибка                                            | отлично             | 7-8б. |
| Базовый         | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью. В лабораторной работе могут быть допущены 2-3 ошибки                                                                                                                                                                        | хорошо              | 5-6б. |
| Минимальный     | Дан недостаточно полный ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В лабораторной работе допущено 4-5 ошибок                                                                                                                                                           | удовлетворительно   | 3-4б. |
| Не освоены      | Ответ представляет собой разрозненные знания с ошибками по вопросу. Речь неграмотная, терминология не используется. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В лабораторной работе допущено более 5 ошибок<br><i>или</i> ответ на вопрос полностью отсутствует<br><i>или</i> имеет место отказ от ответа | неудовлетворительно | 0-2б. |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

**Тестирование (6 семестр)**

Для успешного освоения курса дисциплины необходимо выполнить тестирование в рамках промежуточной аттестации.

**Образцы тестовых заданий**

**1. Отметьте правильный ответ**

**Класс бетона по прочности на осевое сжатие устанавливается при испытаниях бетонных кубов с размером ребра**

- ☐ 100 мм
- ☐ 150 мм
- ☐ 200 мм
- ☐ 250 мм

**2. Установите соответствие между обозначениями арматуры в СНиП 52-01-2003 и СНиП 2.03.01-84\***

- |         |                                |
|---------|--------------------------------|
| 1. A240 | <input type="checkbox"/> А-III |
| 2. A300 | <input type="checkbox"/> А- II |
| 3. A400 | <input type="checkbox"/> Вр-1  |
| 4. B500 | <input type="checkbox"/> А-I   |

**3. Дополните**

**##** – это уменьшение в объеме бетона при твердении в обычной воздушной среде.

**4. Отметьте правильные ответы**

**Нельзя сваривать следующие арматурные стали:**

- ☐ горячекатаные малоуглеродистые
- ☐ горячекатаные низколегированные
- ☐ упрочненные термической обработкой
- ☐ упрочненные вытяжкой

**5. Отметьте правильный ответ**

**Нормативные сопротивления арматуры принимаются с обеспеченностью**

- ☐ 0,5
- ☐ 0,95
- ☐ 0,97
- ☐ 0,9999

**6. Установите соответствие между обозначениями и определениями**

- |          |                                                                         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1. $B$   | <input type="checkbox"/> марка бетона по морозостойкости                |
| 2. $B_t$ | <input type="checkbox"/> марка бетона по средней плотности              |
| 3. $F$   | <input type="checkbox"/> класс бетона по прочности на осевое сжатие     |
| 4. $D$   | <input type="checkbox"/> класс бетона по прочности на осевое растяжение |

**7. Дополните**

**##** – увеличение деформаций в бетоне при постоянных напряжениях.

**8. Отметьте правильный ответ**

**Класс бетона устанавливают в проектном возрасте**

- ☐ 7 суток
- ☐ 28 суток
- ☐ 1 месяц
- ☐ 1 год

**9. Дополните**

**##** – обеспечение восприятия арматурой действующих на нее усилий путем заведения ее за расчетное сечение.

**10. Отметьте правильный ответ**

**Несущая способность изгибаемого элемента увеличится при**

- ☐ уменьшении класса бетона  $B$
- ☐ увеличении рабочей высоты сечения
- ☐ увеличении длительности нагружения
- ☐ уменьшении нагрузки

**11. Дополните**

**Защитный слой бетона** – это толщина слоя бетона от грани элемента до # # #.

- ☐ центра тяжести растянутой арматуры
- ☐ центра тяжести сжатой арматуры
- ☐ ближайшей поверхности арматурного стержня
- ☐ центра тяжести арматурного стержня

**12. Отметьте правильный ответ**

**Для железобетонных конструкций рекомендуется применять класс бетона по прочности на сжатие не ниже**

- ☐  $B 7,5$
- ☐  $B 15$
- ☐  $B 20$
- ☐  $B 25$

**13. Отметьте правильный ответ**

**Толщину защитного слоя бетона для арматуры принимают не менее**

- ☐ диаметра арматуры и не менее 10 мм
- ☐ 1,5 диаметра арматуры и не менее 10 мм
- ☐ 2 диаметров арматуры и не менее 15 мм
- ☐ диаметра арматуры и не менее 15 мм

**14. Отметьте правильный ответ**

**Расстояние между стержнями арматуры следует принимать не менее**

- ☐ диаметра арматуры и не менее 100 мм
- ☐ 1,5 диаметра арматуры и не менее 50 мм
- ☐ диаметра арматуры и не менее 25 мм
- ☐ диаметра арматуры и не менее 15 мм

**15. Отметьте правильный ответ**

**Расчетное сопротивление бетона осевому растяжению для второй группы предельных состояний вычисляется по формуле**

- ☐  $R_b = R_{b,n}$
- ☐  $R_{bt} = R_{bt,n}$
- ☐  $R_{bt} = \frac{R_{bt,n}}{\gamma_{bt}}$
- ☐  $R_b = \frac{R_{b,n}}{\gamma_b}$

**16. Отметьте правильный ответ**

**Уравнение равновесия продольных усилий в изгибаемом железобетонном элементе таврового профиля с одиночным армированием:**

- ☐  $R_s A_s - R_b b x = 0$
- ☐  $R_s A_s - R_b b x - R_{sc} A'_s = 0$
- ☐  $R_s A_s - R_b b x - R_b (b'_f - b) h'_f = 0$
- ☐  $R_s A_s - R_b b x - R_b (b'_f - b) h'_f - R_{sc} A'_s = 0$

**17. Отметьте правильный ответ**

**В методе расчета по предельным состояниям предусмотрено # # # группы предельных состояний.**

- ☐ две
- ☐ три
- ☐ четыре
- ☐ шесть

**18. Отметьте правильный ответ**

**Расчетная высота сжатой зоны бетона в изгибаемом железобетонном элементе таврового профиля с двойным армированием вычисляется по формуле**

- ☐  $x = \frac{R_s A_s}{R_b b}$
- ☐  $x = \frac{R_s A_s - R_{sc} A'_s}{R_b b}$
- ☐  $x = \frac{R_s A_s - R_b (b'_f - b) h'_f}{R_b b}$
- ☐  $x = \frac{R_s A_s - R_b (b'_f - b) h'_f - R_{sc} A'_s}{R_b b}$

**19. Отметьте правильный ответ**

Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию для первой группы предельных состояний вычисляется по формуле

- ☐  $R_b = R_{b,n}$
- ☐  $R_{bt} = R_{bt,n}$
- ☐  $R_{bt} = \frac{R_{bt,n}}{\gamma_{bt}}$
- ☐  $R_b = \frac{R_{b,n}}{\gamma_b}$

**20. Отметьте правильный ответ**

Уравнение равновесия продольных усилий в изгибаемом железобетонном элементе таврового профиля с двойным армированием:

- ☐  $R_s A_s - R_b b x = 0$
- ☐  $R_s A_s - R_b b x - R_{sc} A'_s = 0$
- ☐  $R_s A_s - R_b b x - R_b (b'_f - b) h'_f = 0$
- ☐  $R_s A_s - R_b b x - R_b (b'_f - b) h'_f - R_{sc} A'_s = 0$

**21. Отметьте правильный ответ**

Расчетная высота сжатой зоны бетона в изгибаемом железобетонном элементе таврового профиля с одиночным армированием вычисляется по формуле

- ☐  $x = \frac{R_s A_s}{R_b b}$
- ☐  $x = \frac{R_s A_s - R_{sc} A'_s}{R_b b}$
- ☐  $x = \frac{R_s A_s - R_b (b'_f - b) h'_f}{R_b b}$
- ☐  $x = \frac{R_s A_s - R_b (b'_f - b) h'_f - R_{sc} A'_s}{R_b b}$

**22. Отметьте правильный ответ**

Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов по нормальным сечениям ведется по ### стадиям НДС.

- ☐ I
- ☐ II
- ☐ III
- ☐ IV

**23. Отметьте правильный ответ**

Уравнение равновесия продольных усилий в изгибаемом железобетонном элементе прямоугольного профиля с одиночным армированием:

- ☐  $R_s A_s - R_b b x = 0$
- ☐  $R_s A_s - R_b b x - R_{sc} A'_s = 0$

- ☐  $R_s A_s - R_b b x - R_b (b'_f - b) h'_f = 0$
- ☐  $R_s A_s - R_b b x - R_b (b'_f - b) h'_f - R_{sc} A'_s = 0$

**24. Отметьте правильный ответ**

Уравнение равновесия продольных усилий в изгибаемом железобетонном элементе прямоугольного профиля с двойным армированием:

- ☐  $R_s A_s - R_b b x = 0$
- ☐  $R_s A_s - R_b b x - R_{sc} A'_s = 0$
- ☐  $R_s A_s - R_b b x - R_b (b'_f - b) h'_f = 0$
- ☐  $R_s A_s - R_b b x - R_b (b'_f - b) h'_f - R_{sc} A'_s = 0$

**25. Отметьте правильный ответ**

Расчетная высота сжатой зоны бетона в изгибаемом железобетонном элементе прямоугольного профиля с одиночным армированием вычисляется по формуле

- ☐  $x = \frac{R_s A_s}{R_b b}$
- ☐  $x = \frac{R_s A_s - R_{sc} A'_s}{R_b b}$
- ☐  $x = \frac{R_s A_s - R_b (b'_f - b) h'_f}{R_b b}$
- ☐  $x = \frac{R_s A_s - R_b (b'_f - b) h'_f - R_{sc} A'_s}{R_b b}$

**26. Отметьте правильный ответ**

Расчетная высота сжатой зоны бетона в изгибаемом железобетонном элементе прямоугольного профиля с двойным армированием вычисляется по формуле

- ☐  $x = \frac{R_s A_s}{R_b b}$
- ☐  $x = \frac{R_s A_s - R_{sc} A'_s}{R_b b}$
- ☐  $x = \frac{R_s A_s - R_b (b'_f - b) h'_f}{R_b b}$
- ☐  $x = \frac{R_s A_s - R_b (b'_f - b) h'_f - R_{sc} A'_s}{R_b b}$

**27. Отметьте правильный ответ**

Расчет ширины раскрытия нормальных трещин в изгибаемых железобетонных элементах ведется по # # # стадии НДС.

- ☐ I
- ☐ II
- ☐ III
- ☐ IV

**28. Отметьте правильный ответ**

В центрально-растянутых железобетонных конструкциях, находящихся под давлением жидкостей или газов,

# # #.

- ☐ не допускается образование трещин
- ☐ допускается ограниченное по ширине непродолжительное раскрытие трещин
- ☐ допускается ограниченное по ширине непродолжительное и продолжительное раскрытие трещин
- ☐ допускается ограниченное по ширине и длине непродолжительное раскрытие трещин

**29. Отметьте правильный ответ**

В железобетонных конструкциях, к которым предъявляются требования по 3 категории трещиностойкости,

# # #.

- ☐ не допускается образование трещин
- ☐ допускается ограниченное по ширине непродолжительное раскрытие трещин
- ☐ допускается ограниченное по ширине непродолжительное и продолжительное раскрытие трещин
- ☐ допускается ограниченное по ширине и длине непродолжительное раскрытие трещин

**30. Отметьте правильный ответ**

**Для усиления торцов стыкуемых колонн применяется следующий тип косвенного армирования**

- ☐ армирование спиралями
- ☐ армирование кольцами
- ☐ пространственное (сетчатое) армирование
- ☐ армирование каркасами

**31. Отметьте правильный ответ**

**В железобетонных конструкциях, к которым предъявляются требования по 2 категории трещиностойкости,**

**## # .**

- ☐ не допускается образование трещин
- ☐ допускается ограниченное по ширине непродолжительное раскрытие трещин
- ☐ допускается ограниченное по ширине непродолжительное и продолжительное раскрытие трещин
- ☐ допускается ограниченное по ширине и длине непродолжительное раскрытие трещин

**Критерии оценки:**

| <b>Процент выполненных тестовых заданий</b> | <b>Количество набранных баллов</b> |
|---------------------------------------------|------------------------------------|
| 91% - 100%                                  | 18                                 |
| 81% - 90%                                   | 15                                 |
| 71% - 80%                                   | 13                                 |
| 61% - 70%                                   | 10                                 |
| 51% - 60%                                   | 5                                  |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

**Комплект заданий для расчетно-графической работы (6 семестр)**

**Расчетно-графическая работа**

В расчетно-графической работе студенты выполняют решение задач на подбор армирования железобетонных элементов и на проверку прочности железобетонных элементов прямоугольного и таврового профиля с одиночным и двойным армированием. Критерии оценки: владение теоретическим материалом, умение применить теоретические сведения при выполнении расчетно-графической работы, решение задач.

Содержание дисциплины, задания, методические указания к выполнению расчетно-графической работы, образцы их выполнения представлены в СДО Moodle:

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14389>

**Тематика заданий расчетно-графической работы**

- 1. Определение несущей способности изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля с одиночным армированием по нормальным сечениям**

**Задача №1, №2**

| #  | В  | Класс<br>арматуры | b, мм | h, мм | Задача 1 |            | Задача 2 |            |
|----|----|-------------------|-------|-------|----------|------------|----------|------------|
|    |    |                   |       |       | As       | M,<br>кН×м | As       | M,<br>кН×м |
| 1  | 25 | A300              | 250   | 550   | 4 d 25   | 200        | 4 d 28   | 250        |
| 2  | 35 | A300              | 300   | 600   | 4 d 25   | 260        | 4 d 32   | 385        |
| 3  | 35 | A400              | 300   | 700   | 2 d 32   | 320        | 6 d 25   | 570        |
| 4  | 40 | A500              | 200   | 400   | 4 d 20   | 155        | 4 d 28   | 175        |
| 5  | 40 | A400              | 200   | 450   | 4 d 20   | 130        | 4 d 28   | 180        |
| 6  | 40 | A400              | 250   | 500   | 4 d 25   | 260        | 4 d 32   | 360        |
| 7  | 40 | A500              | 250   | 600   | 4 d 28   | 450        | 4 d 32   | 545        |
| 8  | 40 | A400              | 300   | 550   | 4 d 20   | 205        | 4 d 32   | 435        |
| 9  | 40 | A300              | 300   | 600   | 4 d 25   | 260        | 4 d 32   | 390        |
| 10 | 45 | A500              | 200   | 400   | 4 d 20   | 160        | 4 d 28   | 200        |
| 11 | 45 | A400              | 200   | 450   | 4 d 20   | 135        | 4 d 28   | 210        |
| 12 | 45 | A500              | 200   | 500   | 4 d 22   | 250        | 4 d 32   | 325        |
| 13 | 45 | A400              | 300   | 550   | 4 d 20   | 205        | 4 d 32   | 445        |
| 14 | 45 | A300              | 300   | 600   | 4 d 25   | 265        | 4 d 32   | 400        |
| 15 | 45 | A500              | 250   | 600   | 4 d 28   | 475        | 4 d 32   | 570        |

|    |    |      |     |     |        |     |        |     |
|----|----|------|-----|-----|--------|-----|--------|-----|
| 16 | 45 | A400 | 300 | 500 | 4 d 20 | 185 | 4 d 32 | 390 |
| 17 | 45 | A400 | 300 | 700 | 2 d 32 | 330 | 6 d 25 | 590 |
| 18 | 35 | A400 | 200 | 450 | 4 d 20 | 130 | 4 d 28 | 165 |
| 19 | 35 | A500 | 200 | 500 | 4 d 22 | 235 | 4 d 32 | 250 |
| 20 | 35 | A400 | 250 | 500 | 4 d 25 | 255 | 4 d 32 | 330 |

## 2. Определение несущей способности изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля с двойным армированием по нормальным сечениям

### Задача №3

| #  | M, кН×м | B  | Класс<br>арматуры | b, мм | h, мм | S      | S'     |
|----|---------|----|-------------------|-------|-------|--------|--------|
| 1  | 180     | 25 | A300              | 250   | 550   | 4 d 25 | 2 d 16 |
| 2  | 195     | 35 | A300              | 300   | 600   | 4 d 25 | 2 d 18 |
| 3  | 205     | 35 | A400              | 300   | 700   | 2 d 32 | 2 d 20 |
| 4  | 130     | 40 | A500              | 200   | 400   | 4 d 20 | 2d 12  |
| 5  | 100     | 40 | A400              | 200   | 450   | 4 d 20 | 2 d 14 |
| 6  | 200     | 40 | A400              | 250   | 500   | 4 d 25 | 2 d 18 |
| 7  | 380     | 40 | A500              | 250   | 600   | 4 d 28 | 2 d 18 |
| 8  | 125     | 40 | A400              | 300   | 550   | 4 d 20 | 2 d 18 |
| 9  | 195     | 40 | A300              | 300   | 600   | 4 d 25 | 2 d 18 |
| 10 | 135     | 45 | A500              | 200   | 400   | 4 d 20 | 2d 12  |
| 11 | 105     | 45 | A400              | 200   | 450   | 4 d 20 | 2 d 14 |
| 12 | 190     | 45 | A500              | 200   | 500   | 4 d 22 | 2 d 16 |
| 13 | 125     | 45 | A400              | 300   | 550   | 4 d 20 | 2 d 18 |
| 14 | 200     | 45 | A300              | 300   | 600   | 4 d 25 | 2 d 18 |
| 15 | 390     | 45 | A500              | 250   | 600   | 4 d 28 | 2 d 18 |
| 16 | 130     | 45 | A400              | 300   | 500   | 4 d 20 | 2 d 16 |
| 17 | 205     | 45 | A400              | 300   | 700   | 2 d 32 | 2 d 20 |
| 18 | 100     | 35 | A400              | 200   | 450   | 4 d 20 | 2 d 14 |

## 3. Подбор продольной арматуры и конструирование изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля с одиночным армированием

### Задача №4

| #  | B  | Класс<br>арматуры | M, кН×м | b, мм | h, мм |
|----|----|-------------------|---------|-------|-------|
| 1  | 25 | A300              | 215     | 250   | 550   |
| 2  | 35 | A300              | 260     | 300   | 600   |
| 3  | 35 | A400              | 325     | 300   | 700   |
| 4  | 40 | A500              | 155     | 200   | 400   |
| 5  | 40 | A400              | 130     | 200   | 450   |
| 6  | 40 | A400              | 260     | 250   | 500   |
| 7  | 40 | A500              | 460     | 250   | 600   |
| 8  | 40 | A400              | 205     | 300   | 550   |
| 9  | 40 | A300              | 260     | 300   | 600   |
| 10 | 45 | A500              | 160     | 200   | 400   |
| 11 | 45 | A400              | 135     | 200   | 450   |
| 12 | 45 | A500              | 250     | 200   | 500   |

|    |    |      |     |     |     |
|----|----|------|-----|-----|-----|
| 13 | 45 | A400 | 205 | 300 | 550 |
| 14 | 45 | A300 | 265 | 300 | 600 |
| 15 | 45 | A500 | 475 | 250 | 600 |
| 16 | 45 | A400 | 185 | 300 | 500 |
| 17 | 45 | A400 | 330 | 300 | 700 |
| 18 | 35 | A400 | 130 | 200 | 450 |

**4. Подбор продольной арматуры и конструирование изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля с двойным армированием**

Задача №5

| #  | B  | Класс арматуры | M, кН×м | b, мм | h, мм | S'     |
|----|----|----------------|---------|-------|-------|--------|
| 1  | 25 | A300           | 230     | 250   | 550   | 2 d 16 |
| 2  | 35 | A300           | 267     | 300   | 600   | 2 d 18 |
| 3  | 35 | A400           | 355     | 300   | 700   | 2 d 20 |
| 4  | 40 | A500           | 164     | 200   | 400   | 2d 12  |
| 5  | 40 | A400           | 139     | 200   | 450   | 2 d 14 |
| 6  | 40 | A400           | 275     | 250   | 500   | 2 d 18 |
| 7  | 40 | A500           | 495     | 250   | 600   | 2 d 18 |
| 8  | 40 | A400           | 211     | 300   | 550   | 2 d 18 |
| 9  | 40 | A300           | 269     | 300   | 600   | 2 d 18 |
| 10 | 45 | A500           | 167     | 200   | 400   | 2d 12  |
| 11 | 45 | A400           | 140     | 200   | 450   | 2 d 14 |
| 12 | 45 | A500           | 264     | 200   | 500   | 2 d 16 |
| 13 | 45 | A400           | 211     | 300   | 550   | 2 d 18 |
| 14 | 45 | A300           | 270     | 300   | 600   | 2 d 18 |
| 15 | 45 | A500           | 503     | 250   | 600   | 2 d 18 |
| 16 | 45 | A400           | 189     | 300   | 500   | 2 d 16 |
| 17 | 45 | A400           | 357     | 300   | 700   | 2 d 20 |
| 18 | 35 | A400           | 137     | 200   | 450   | 2 d 14 |

**5. Определение несущей способности изгибаемых железобетонных элементов таврового профиля с одиночным и двойным армированием по нормальным сечениям**

Задача №6, №7, №8, №9

| # | B  | Класс арматуры | h, мм | b, мм | задача 6         |                  |        |     | задача 7         |                  |         |      |
|---|----|----------------|-------|-------|------------------|------------------|--------|-----|------------------|------------------|---------|------|
|   |    |                |       |       | b <sub>f</sub> ' | h <sub>f</sub> ' | S      | M   | b <sub>f</sub> ' | h <sub>f</sub> ' | S       | M    |
| 1 | 30 | A400           | 800   | 300   | 500              | 200              | 4 d 32 | 800 | 500              | 200              | 8 d 32  | 1300 |
| 2 | 20 | A400           | 800   | 300   | 500              | 200              | 4 d 25 | 450 | 500              | 200              | 12 d 25 | 900  |
| 3 | 20 | A300           | 800   | 300   | 700              | 200              | 4 d 32 | 600 | 1000             | 300              | 12 d 32 | 1400 |
| 4 | 25 | A400           | 800   | 300   | 500              | 200              | 4 d 25 | 500 | 500              | 200              | 12 d 25 | 1100 |
| 5 | 20 | A500           | 800   | 300   | 500              | 200              | 4 d 28 | 700 | 500              | 200              | 8 d 28  | 1000 |
| 6 | 15 | A300           | 800   | 300   | 500              | 200              | 4 d 20 | 250 | 500              | 200              | 12 d 20 | 600  |
| 7 | 20 | A400           | 800   | 300   | 500              | 200              | 4 d 22 | 350 | 500              | 200              | 12 d 22 | 900  |
| 8 | 25 | A500           | 800   | 300   | 500              | 200              | 4 d 32 | 900 | 500              | 200              | 8 d 32  | 1200 |

|    |    |      |     |     |     |     |        |     |     |     |         |      |
|----|----|------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|---------|------|
| 9  | 20 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 4 d 20 | 500 | 500 | 200 | 12 d 20 | 900  |
| 10 | 25 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 4 d 25 | 600 | 500 | 200 | 12 d 25 | 1100 |
| 11 | 20 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 4 d 25 | 600 | 500 | 200 | 8 d 25  | 950  |
| 12 | 15 | A300 | 800 | 300 | 500 | 200 | 4 d 25 | 375 | 500 | 200 | 12 d 25 | 700  |
| 13 | 15 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 4 d 22 | 450 | 500 | 200 | 8 d 22  | 700  |
| 14 | 30 | A300 | 800 | 300 | 500 | 200 | 4 d 32 | 600 | 500 | 200 | 12 d 32 | 1300 |
| 15 | 25 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 4 d 20 | 450 | 500 | 200 | 12 d 20 | 950  |
| 16 | 15 | A400 | 800 | 300 | 600 | 250 | 4 d 28 | 600 | 600 | 250 | 8 d 28  | 950  |
| 17 | 25 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 4 d 28 | 700 | 500 | 200 | 8 d 28  | 1250 |
| 18 | 20 | A300 | 800 | 300 | 500 | 200 | 4 d 22 | 300 | 500 | 200 | 12 d 22 | 700  |

| #  | B  | Класс<br>арматуры | h   | b   | Задача 8         |                  |        |        |     |
|----|----|-------------------|-----|-----|------------------|------------------|--------|--------|-----|
|    |    |                   |     |     | b <sub>f</sub> ' | h <sub>f</sub> ' | S      | S'     | M   |
| 1  | 30 | A400              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 32 | 2 d 22 | 800 |
| 2  | 20 | A400              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 25 | 2 d 16 | 500 |
| 3  | 20 | A300              | 800 | 300 | 700              | 200              | 4 d 32 | 2 d 16 | 600 |
| 5  | 20 | A500              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 28 | 2 d 18 | 700 |
| 4  | 25 | A400              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 25 | 2 d 16 | 500 |
| 6  | 15 | A300              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 20 | 2 d 16 | 250 |
| 7  | 20 | A400              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 22 | 2 d 16 | 400 |
| 8  | 25 | A500              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 32 | 2 d 18 | 950 |
| 9  | 20 | A500              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 20 | 2 d 22 | 500 |
| 10 | 25 | A500              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 25 | 2 d 16 | 600 |
| 11 | 20 | A500              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 25 | 2 d 16 | 600 |
| 12 | 15 | A300              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 25 | 2 d 18 | 380 |
| 13 | 20 | A500              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 22 | 2 d 18 | 480 |
| 14 | 15 | A500              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 22 | 2 d 18 | 450 |
| 15 | 30 | A300              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 32 | 2 d 16 | 600 |
| 16 | 25 | A500              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 20 | 2 d 16 | 480 |
| 17 | 15 | A400              | 800 | 300 | 600              | 250              | 4 d 28 | 2 d 22 | 600 |
| 18 | 25 | A500              | 800 | 300 | 500              | 200              | 4 d 28 | 2 d 22 | 750 |

| # | B  | Класс<br>арматуры | h   | b   | Задача 9         |                  |         |        |      |
|---|----|-------------------|-----|-----|------------------|------------------|---------|--------|------|
|   |    |                   |     |     | b <sub>f</sub> ' | h <sub>f</sub> ' | S       | S'     | M    |
| 1 | 30 | A400              | 800 | 300 | 500              | 200              | 8 d 32  | 2 d 22 | 1350 |
| 2 | 20 | A400              | 800 | 300 | 500              | 200              | 12 d 25 | 2 d 16 | 1000 |
| 3 | 20 | A300              | 800 | 300 | 700              | 200              | 8 d 32  | 2 d 16 | 1050 |
| 5 | 20 | A500              | 800 | 300 | 500              | 200              | 8 d 28  | 2 d 18 | 1200 |

|    |    |      |     |     |     |     |         |        |      |
|----|----|------|-----|-----|-----|-----|---------|--------|------|
| 4  | 25 | A400 | 800 | 300 | 500 | 200 | 12 d 25 | 2 d 16 | 1150 |
| 6  | 15 | A300 | 800 | 300 | 500 | 200 | 12 d 20 | 2 d 16 | 600  |
| 7  | 20 | A400 | 800 | 300 | 500 | 200 | 12 d 22 | 2 d 16 | 900  |
| 8  | 25 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 8 d 32  | 2 d 18 | 1350 |
| 9  | 20 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 12 d 20 | 2 d 22 | 950  |
| 10 | 25 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 12 d 25 | 2 d 16 | 1200 |
| 11 | 20 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 8 d 25  | 2 d 16 | 1000 |
| 12 | 15 | A300 | 800 | 300 | 500 | 200 | 12 d 25 | 2 d 18 | 750  |
| 13 | 20 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 12 d 22 | 2 d 18 | 1000 |
| 14 | 15 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 8 d 22  | 2 d 18 | 800  |
| 15 | 30 | A300 | 800 | 300 | 500 | 200 | 12 d 32 | 2 d 16 | 1350 |
| 16 | 25 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 12 d 20 | 2 d 16 | 950  |
| 17 | 15 | A400 | 800 | 300 | 600 | 250 | 8 d 28  | 2 d 22 | 1050 |
| 18 | 25 | A500 | 800 | 300 | 500 | 200 | 8 d 28  | 2 d 22 | 1350 |

**Критерии оценки РГР:** владение теоретическими положениями по теме; умение систематизировать теоретический и практический материал, сопоставлять различные точки зрения и определять свое отношение к ним, приводить примеры; выполнение практических заданий по теме занятия. Кроме того, приветствуется дополнение уже прозвучавших на занятии ответов.

Максимальный балл, который студент может набрать на практических занятиях, - 10 баллов.

*10 баллов*

высокий уровень освоения учебного материала, обоснованность и четкость изложения ответа, сравнительный анализ 2-3 источников по теме занятия;

безошибочное использование теоретических знаний при выполнении практических заданий;

безошибочное выполнение работы.

*8 баллов*

высокий уровень освоения учебного материала, обоснованность изложения ответа;

при выполнении практических заданий допускаются незначительные ошибки;

1-2 фактические ошибки.

*6 баллов*

невысокий уровень освоения учебного материала, опора на текст учебника;

при выполнении практических заданий допускаются ошибки;

4 фактические ошибки.

*3 балла*

невысокий уровень освоения учебного материала, опора на текст учебника;

5 фактических ошибок.

*0 баллов*

отказ отвечать;

более 5 ошибок при выполнении практических заданий.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

**Комплект заданий для практических занятий (6 семестр)**

**Работа на практическом занятии**

На практических занятиях студенты выполняют практические задания.

Критерии оценки работы на практических занятиях: владение теоретическим материалом, умение применить теоретические сведения при выполнении практических заданий, решение учебных задач.

При подготовке к практическим занятиям можно пользоваться следующим алгоритмом:

1. Прочитать вопросы к данному занятию.
2. Подготовить материал согласно списку рекомендованной литературы.
3. Изучить подобранный материал.
4. Законспектировать необходимую информацию.
5. Выполнить практическое задание.
6. Проверить себя по перечню вопросов к занятию.

Содержание дисциплины, разработка практических занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению практических заданий, образцы их выполнения представлены в СДО Moodle:  
<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14389>

**Тематика практических занятий**

**1. Расчет арматуры и конструирование центрально-растянутого железобетонного элемента прямоугольного профиля.**

| #  | B  | R <sub>b</sub> | Класс арматуры | b   | h   | N   |
|----|----|----------------|----------------|-----|-----|-----|
| 1  | 25 |                | A300           | 250 | 550 | 265 |
| 2  | 35 |                | A300           | 300 | 600 | 270 |
| 3  | 35 |                | A400           | 300 | 700 | 250 |
| 4  | 40 |                | A500           | 200 | 400 | 525 |
| 5  | 40 |                | A400           | 200 | 450 | 350 |
| 6  | 40 |                | A400           | 250 | 500 | 270 |
| 7  | 40 |                | A500           | 250 | 600 | 440 |
| 8  | 40 |                | A400           | 300 | 550 | 535 |
| 9  | 40 |                | A300           | 300 | 600 | 600 |
| 10 | 45 |                | A500           | 200 | 400 | 600 |
| 11 | 45 |                | A400           | 200 | 450 | 275 |
| 12 | 45 |                | A500           | 200 | 500 | 255 |

|    |    |  |      |     |     |     |
|----|----|--|------|-----|-----|-----|
| 13 | 45 |  | A300 | 250 | 550 | 265 |
| 14 | 45 |  | A400 | 300 | 550 | 650 |

**2. Проверка несущей способности внецентренно-растянутого железобетонного элемента прямоугольного профиля с малым эксцентриситетом.**

|    | B  | Класс арматуры | N, кН | M, кН*м | h   | b   | S=S'   |
|----|----|----------------|-------|---------|-----|-----|--------|
| 1  | 25 | A300           | 500   | 40      | 250 | 550 | 4 d 25 |
| 2  | 35 | A300           | 500   | 50      | 300 | 600 | 4 d 25 |
| 3  | 35 | A400           | 550   | 50      | 300 | 700 | 2 d 32 |
| 4  | 40 | A500           | 300   | 20      | 200 | 400 | 2 d 22 |
| 5  | 40 | A400           | 300   | 15      | 200 | 450 | 2 d 20 |
| 6  | 40 | A400           | 540   | 40      | 250 | 500 | 2 d 25 |
| 7  | 40 | A500           | 1200  | 90      | 250 | 600 | 4 d 28 |
| 8  | 40 | A400           | 600   | 50      | 300 | 550 | 4 d 22 |
| 9  | 40 | A300           | 550   | 55      | 300 | 600 | 2 d 32 |
| 10 | 45 | A500           | 360   | 18      | 200 | 400 | 2 d 20 |
| 11 | 45 | A400           | 560   | 14      | 200 | 450 | 2 d 28 |
| 12 | 45 | A500           | 1100  | 38      | 200 | 500 | 2 d 32 |
| 13 | 45 | A300           | 750   | 47      | 250 | 550 | 3 d 32 |
| 14 | 45 | A400           | 540   | 54      | 300 | 550 | 4 d 20 |
| 15 | 45 | A300           | 700   | 70      | 300 | 600 | 4 d 25 |

**3. Проверка несущей способности внецентренно-растянутого железобетонного элемента прямоугольного профиля с большим эксцентриситетом.**

|    | B  | Класс арматуры | N, кН      | M, кН*м    | h   | b   | S      | S'     |
|----|----|----------------|------------|------------|-----|-----|--------|--------|
| 1  | 25 | A300           | <b>50</b>  | <b>100</b> | 250 | 550 | 4 d 25 | 2 d 16 |
| 2  | 35 | A300           | <b>50</b>  | <b>125</b> | 300 | 600 | 4 d 25 | 2 d 18 |
| 3  | 35 | A400           | <b>55</b>  | <b>265</b> | 300 | 700 | 4 d 32 | 2 d 16 |
| 4  | 40 | A500           | <b>30</b>  | <b>90</b>  | 200 | 400 | 4 d 22 | 2 d 14 |
| 5  | 45 | A400           | <b>30</b>  | <b>100</b> | 200 | 450 | 4 d 25 | 2 d 14 |
| 6  | 40 | A400           | <b>54</b>  | <b>125</b> | 250 | 500 | 4 d 25 | 2 d 18 |
| 7  | 35 | A500           | <b>120</b> | <b>190</b> | 250 | 600 | 4 d 28 | 2 d 18 |
| 8  | 30 | A400           | <b>60</b>  | <b>125</b> | 300 | 550 | 4 d 22 | 2 d 16 |
| 9  | 25 | A300           | <b>55</b>  | <b>195</b> | 300 | 600 | 4 d 32 | 2 d 20 |
| 10 | 20 | A500           | <b>33</b>  | <b>75</b>  | 200 | 400 | 4 d 20 | 2 d 20 |
| 11 | 25 | A400           | <b>56</b>  | <b>105</b> | 200 | 450 | 4 d 28 | 2 d 28 |

|    |    |      |            |            |     |     |        |        |
|----|----|------|------------|------------|-----|-----|--------|--------|
| 12 | 30 | A500 | <b>110</b> | <b>170</b> | 200 | 500 | 4 d 32 | 4 d 25 |
| 13 | 35 | A300 | <b>75</b>  | <b>160</b> | 250 | 550 | 4 d 32 | 2 d 20 |
| 14 | 35 | A400 | <b>54</b>  | <b>105</b> | 300 | 550 | 4 d 20 | 2 d 18 |
| 15 | 30 | A300 | <b>70</b>  | <b>190</b> | 300 | 600 | 4 d 32 | 2 d 14 |

**4. Расчет требуемой площади сечения арматуры и конструирование внецентренно-растянутого железобетонного элемента прямоугольного профиля с малым эксцентриситетом.**

|    | B  | Класс арматуры | N, кН | M, кН*м | h   | b   |
|----|----|----------------|-------|---------|-----|-----|
| 1  | 25 | A300           | 500   | 40      | 250 | 550 |
| 2  | 35 | A300           | 500   | 50      | 300 | 600 |
| 3  | 35 | A400           | 550   | 50      | 300 | 700 |
| 4  | 40 | A500           | 300   | 20      | 200 | 400 |
| 5  | 40 | A400           | 300   | 15      | 200 | 450 |
| 6  | 40 | A400           | 540   | 40      | 250 | 500 |
| 7  | 40 | A500           | 1200  | 90      | 250 | 600 |
| 8  | 40 | A400           | 600   | 50      | 300 | 550 |
| 9  | 40 | A300           | 550   | 55      | 300 | 600 |
| 10 | 45 | A500           | 360   | 18      | 200 | 400 |
| 11 | 45 | A400           | 560   | 14      | 200 | 450 |
| 12 | 45 | A500           | 1100  | 38      | 200 | 500 |
| 13 | 45 | A300           | 750   | 47      | 250 | 550 |
| 14 | 45 | A400           | 540   | 54      | 300 | 550 |
| 15 | 45 | A300           | 700   | 70      | 300 | 600 |

**Критерии оценки:**

0 баллов – самостоятельная работа не выполнена.

2 балла – демонстрирует, лишь поверхностный уровень выполнения работы, в содержании выполнения задания допущены принципиальные ошибки.

3 балла – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, но дает не точные ответы на заданные вопросы.

4 балла – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала, содержание выполнения задания содержит не принципиальные ошибки.

5 баллов – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала, содержание выполнения задания не содержит ошибок.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

**Программа экзамена (7 семестр)**

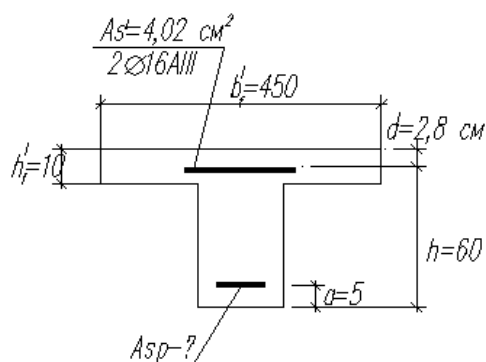
Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание:

Перечень теоретических вопросов:

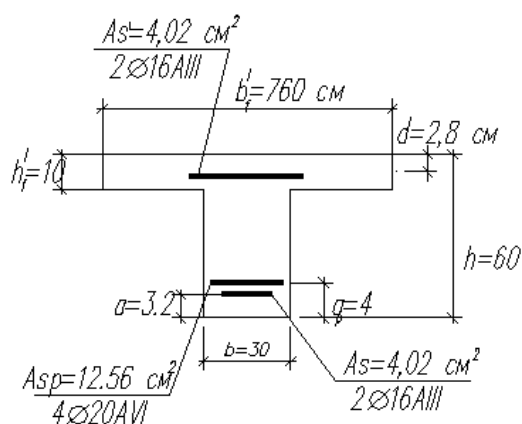
1. Требования по трещиностойкости.
2. Определение ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси.
3. Предпосылки для участка с трещинами в растянутой зоне.
4. Определение кривизны. Расчет по прогибам.
5. Нагрузки от снега и ветра.
6. Нагрузки от мостовых кранов.
7. Стропильные конструкции и системы покрытий.
8. Ригели поперечных рам. Балки, фермы, арки.
9. Прогонное и беспрогонное покрытие.
10. Плиты покрытий. Основы проектирования.
11. Схемы работы и основы расчета узлов фермы.
12. Работа и основы расчета арок.
13. Основы расчета сплошного и двухветвевое сечения колонны.
14. Фундаменты под колонны. Схемы. Определение размеров подошвы.
15. Армирование стенок стакана и плитной части фундамента.
16. Особенности работы и расчета подколонника.
17. Работа и расчет на продавливание.
18. Центально сжатые внутренние несущие столбы многоэтажных зданий. Основы расчета.
19. Внецентренно сжатые несущие стены и простенки каменных зданий. Основы расчета.

Типовое практическое задание для экзамена

1. Расчет прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов.  
Расчетное сечение среднее.



## 2. Геометрические характеристики приведенного сечения



### Критерии оценки:

| Компетенции                                                                                               | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Количество набранных баллов |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| ОПК-4.1;<br>ОПК-6.1;<br>ОПК-6.2;<br>ОПК-6.5;<br>ОПК-6.7;<br>ОПК-6.8;<br>ОПК-6.9;<br>ОПК-6.11;<br>ОПК-6.12 | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 8-10                        |
|                                                                                                           | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                                                                                                                              | 6-7б.                       |
|                                                                                                           | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.                                                                                                                                 | 4-5б.                       |
|                                                                                                           | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.<br>или<br>Ответ на вопрос полностью отсутствует<br>или<br>Отказ от ответа                                                | 0 б.                        |
|                                                                                                           | Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 8-10 б.                     |
|                                                                                                           | Практическое задание выполнено в полном объеме. Допущена незначительная ошибка.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6-7 б.                      |
|                                                                                                           | Допущены несколько незначительных ошибок различных типов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4-5 б.                      |
|                                                                                                           | Допущены значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.<br>или<br>Выполнение практического задания полностью неверно, отсутствует                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0 б.                        |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

**Курсовой проект (7 семестр)**

**Пример задания на курсовой проект**

Студенту представляется индивидуальное задание по сооружению, району строительства, грунтовым условиям.

|                                                       |          |        |          |          |          |       |          |       |          |          |       |        |          |      |
|-------------------------------------------------------|----------|--------|----------|----------|----------|-------|----------|-------|----------|----------|-------|--------|----------|------|
| Шаг колонн в продольном направлении, м                | 5,8      | 6,0    | 6,2      | 6,4      | 6,6      | 5,9   | 6,1      | 6,3   | 6,5      | 5,7      | 5,6   | 6,7    | 6,8      | 6,9  |
| Шаг колонн в поперечном направлении, м                | 7,0      | 7,1    | 7,2      | 7,3      | 7,4      | 7,5   | 7,6      | 7,7   | 7,8      | 7,9      | 8,0   | 8,1    | 8,2      | 8,4  |
| Число пролетов в продольном направлении               | 6        | 7      | 6        | 7        | 6        | 7     | 6        | 7     | 6        | 7        | 6     | 7      | 6        | 7    |
| Число пролетов в поперечном направлении               | 5        | 6      | 5        | 6        | 5        | 6     | 5        | 6     | 5        | 6        | 5     | 6      | 5        | 6    |
| Высота этажа, м                                       | 3,6      | 4,2    | 4,8      | 5,4      | 6,0      | 3,8   | 4,4      | 5,0   | 5,6      | 3,7      | 4,3   | 4,9    | 5,5      | 3,5  |
| Количество этажей                                     | 6        | 5      | 4        | 3        | 3        | 6     | 5        | 4     | 3        | 6        | 6     | 4      | 4        | 3    |
| Врем. норм. нагрузка на перекрытие, кН/м <sup>2</sup> | 3,5      | 3,8    | 4,1      | 4,4      | 4,7      | 5,0   | 5,3      | 5,6   | 5,9      | 3,7      | 4,0   | 4,8    | 5,1      | 5,4  |
| Пост. норм. нагрузка от массы пола, кН/м <sup>2</sup> | 1,2      | 1,1    | 1,0      | 1,3      | 1,2      | 1,2   | 1,1      | 1,3   | 1,4      | 1,1      | 1,5   | 1,2    | 1,1      | 1,1  |
| Класс бетона монол. конст-ций фундамента              | 15       | 15     | 20       | 20       | 15       | 15    | 20       | 20    | 15       | 15       | 20    | 15     | 20       | 20   |
| Класс бетона сборной плиты                            | 40       | 40     | 30       | 35       | 40       | 25    | 30       | 30    | 35       | 30       | 35    | 40     | 25       | 30   |
| Класс бетона сборной колонны                          | 30       | 25     | 25       | 30       | 35       | 20    | 25       | 25    | 30       | 25       | 25    | 35     | 20       | 25   |
| Класс бетона сборного ригеля                          | 20       | 25     | 30       | 20       | 25       | 30    | 20       | 25    | 25       | 20       | 25    | 30     | 20       | 25   |
| Нормативное давление на грунт, МПа                    | 0,20     | 0,25   | 0,21     | 0,22     | 0,18     | 0,24  | 0,30     | 0,32  | 0,26     | 0,28     | 0,29  | 0,31   | 0,29     | 0,28 |
| Глубина заложения фундамента, м                       | 1,8      | 1,8    | 1,8      | 1,8      | 1,8      | 1,8   | 1,8      | 1,8   | 1,8      | 1,8      | 1,8   | 1,8    | 1,8      | 1,8  |
| Район строительства                                   | Уфа      | Москва | Иркутск  | Улан-Удэ | Чита     | Алдан | Омск     | Пенза | Томск    | Братск   | Киров | Тюмень | Тула     | Сочи |
| Способ натяжения арматуры на упоры                    | эл.терм. | мех.   | эл.терм. | мех.     | эл.терм. | мех.  | эл.терм. | мех.  | эл.терм. | эл.терм. | мех.  | мех.   | эл.терм. | мех. |
| Класс ответственности здания                          | II       | II     | II       | II       | II       | II    | II       | II    | II       | II       | II    | II     | II       | II   |
| Влажность окружающей среды, %                         | 60       | 70     | 50       | 40       | 65       | 70    | 70       | 60    | 80       | 50       | 50    | 80     | 70       | 50   |
| Класс арм-ры сб. ненапрягаемых констр.                | A400     | A400   | A500     | A400     | A400     | A500  | A400     | A400  | A400     | A400     | A500  | A500   | A400     | A400 |
| Класс напрягаемой арматуры                            | A800     | A1000  | A600     | A600     | A800     | A800  | A1000    | A800  | A1000    | A800     | A800  | A600   | A600     | A800 |
| Класс арм-ры монол. ненапрягаемых констр.             | A400     | A300   | A300     | A400     | A400     | A400  | A300     | A400  | A300     | A400     | A400  | A400   | A400     | A300 |
| Класс арм-ры монол. плиты                             | B500     | B500   | B500     | B500     | B500     | B500  | B500     | B500  | B500     | B500     | B500  | B500   | B500     | B500 |
| Класс арм-ры монол. фундамента                        | A240     | A300   | A300     | A240     | A240     | A240  | A300     | A240  | A300     | A240     | A300  | A300   | A300     | A240 |

Тема курсового проекта: «Проектирование железобетонных конструкций». Объем курсового проекта – минимум 15 и не более 40 машинописных страниц формата А-4 и 1 или 2 листа формата А-1 графической части.

**Контрольные вопросы к курсовому проекту**

1. Что отражает цифра, стоящая в обозначении класса бетона и класса арматуры?
2. Физический смысл граничной относительной высоты сжатой зоны бетона?
3. Почему в расчете необходимо учитывать коэффициент, характеризующий деформативные свойства бетона?
4. Что учитывают коэффициенты  $\gamma_{b2}$ ,  $\gamma_{sw1}$ ,  $\gamma_{sw2}$ ,  $\gamma_f$ ,  $\gamma_n$ ?
5. Что такое ползучесть бетона и как ее учитывают в расчете?
6. По какой стадии НДС производится расчет по прочности, образованию и раскрытию трещин?
7. Как определяется рабочая высота сечения элемента?
8. В каких случаях необходимо предусматривать двойное армирование?
9. Назначение защитного слоя бетона.
10. Как устанавливается минимальный и максимальный диаметр арматуры?
11. Расчетное сечение плиты для I группы предельных состояний.
12. Расчетное сечение плиты для II группы предельных состояний.

13. Как принимается расчетная ширина полки плиты?
14. Особенности расчета плиты на монтажные нагрузки.
15. Как назначается шаг поперечных стержней в изгибаемых элементах?
16. С какой целью предусматривают сетки в плите?
17. Из каких условий определяют места размещения монтажных петель?
18. Почему монтажную петлю преимущественно изготавливают из арматуры класса А240?
19. Назначение поперечных стержней в изгибаемых элементах.
20. В чем заключается смысл расчета по наклонным сечениям?
21. Почему предусматривают сужение пустот и заглушки в плитах?
22. Каким образом обеспечивается совместная работа смежных плит?
23. Какими мерами можно уменьшить ширину раскрытия трещин?
24. Почему ограничивается предельная ширина раскрытия трещин и от чего она зависит?
25. Где находятся наиболее опасные сечения в ригеле?
26. Расчетное сечение ригеля?
27. Что показывает ордината эпюры материалов?
28. С какой целью арматуру заводят за место теоретического обрыва?
29. Назначение поперечных стержней (хомутов) в сжатых элементах.
30. Как назначается шаг поперечных стержней (хомутов) сжатых элементов?
31. Конструктивные требования к сжатым элементам.
32. Особенности конструирования стыков сжатых элементов.
33. Физический смысл коэффициента продольного изгиба.
34. От чего зависит гибкость элемента?
35. Сущность косвенного армирования.
36. Расчетная схема монолитной плиты.
37. С какой целью производится предварительное натяжение арматуры?
38. Какого класса арматуру не рекомендуется использовать без предварительного напряжения?
39. Передаточная и отпускная прочность бетона.
40. Контролируемый уровень натяжения арматуры.

#### **Рейтинговый регламент для курсового проекта:**

| Вид выполняемой учебной работы<br>(контролирующие мероприятия) | Количество<br>баллов (min) | Количество<br>баллов (max) |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Компоновка монолитного перекрытия                              | 5                          | 10                         |
| Расчет монолитной балочной плиты                               | 8                          | 15                         |
| Расчет сборной плиты перекрытия                                | 8                          | 15                         |
| Расчет колонны                                                 | 5                          | 10                         |
| Расчет фундамента                                              | 4                          | 5                          |
| Графическая часть                                              | 10                         | 15                         |
| Защита курсового проекта                                       | 15                         | 30                         |
| <b>Количество баллов для допуска к защите (min-max)</b>        | <b>55</b>                  | <b>100</b>                 |

## Критерии оценивания

| Наименование индикатора достижения компетенций                                                         | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Количество набранных баллов |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| ОПК-4.1;<br>ОПК-6.1;<br>ОПК-6.2;<br>ОПК-6.5;<br>ОПК-6.7;<br>ОПК-6.8;<br>ОПК-6.9;<br>ОПК-6.11; ОПК-6.12 | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 21-30                       |
|                                                                                                        | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                  | 7-20                        |
|                                                                                                        | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано                                                                                                                                                      | 6-15                        |
|                                                                                                        | <p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p><i>или</i></p> <p>Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i></p> <p>Отказ от ответа</p>                                                                          | 0-5                         |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

**Тестирование (7 семестр)**

Для успешного освоения курса дисциплины необходимо выполнить тестирование в рамках промежуточной аттестации.

**Образцы тестовых заданий**

**1. Отметьте правильный ответ**

**Одинарный кирпич выпускают размером**

- ☐ 250x120x80
- ☐ 250x125x88
- ☐ 250x125x80
- ☐ 250x120x88

**2. Отметьте правильный ответ**

**Марка каменных материалов обозначает временное сопротивление образцов при # # # (кгс/см<sup>2</sup>).**

- ☐ сжатию
- ☐ растяжении
- ☐ изгибе
- ☐ кручении

**3. Отметьте правильный ответ**

**Оттаявший раствор замороженной кладки имеет**

- ☐ нулевую прочность
- ☐ 30% проектной прочности
- ☐ 50% проектной прочности
- ☐ 80% проектной прочности

**4. Отметьте правильный ответ**

**Прочность кирпичной кладки на слабом растворе составляет # # # прочности кирпича.**

- ☐ 10-15%
- ☐ 15-30%
- ☐ 30-50%
- ☐ 50-80%

**5. Отметьте правильный ответ**

**Разрушение длинных центрально сжатых элементов, выполненных из каменной кладки, происходит вследствие потери # # #.**

- ☐ прочности раствором
- ☐ прочности камней
- ☐ прочности кладки
- ☐ устойчивости

**6. Отметьте правильный ответ**

**Разрушение коротких центрально сжатых элементов, выполненных из каменной кладки, происходит вследствие потери # # #.**

- ☐ прочности раствором
- ☐ прочности камней
- ☐ прочности кладки
- ☐ устойчивости

**7. Отметьте правильный ответ**

**Расчет каменной кладки на изгиб производят, исходя из предположения**

- ☐ упругой работы кладки
- ☐ упруго-пластической работы кладки
- ☐ пластической работы кладки
- ☐ недеформируемости кладки

**8. Отметьте правильный ответ**

**При усилении обоймами каменной кладки обойма**

- ☐ уменьшает продольную сжимающую силу
- ☐ непосредственно воспринимает часть нагрузки
- ☐ препятствует поперечному расширению кладки
- ☐ препятствует продольному расширению кладки

**9. Отметьте правильный ответ**

**Комплексными называют элементы каменной кладки**

- ☐ усиленные обоймами
- ☐ с продольным армированием
- ☐ с поперечным сетчатым армированием
- ☐ с включением железобетона

**10. Отметьте правильный ответ**

**В работе каменной кладки на сжатие различают # # # стадии.**

- ☐ две
- ☐ три
- ☐ четыре
- ☐ пять

**11. Отметьте правильный ответ**

**Сетчатое армирование каменной кладки повышает ее несущую способность при**

- ☐ растяжении
- ☐ сжатии с небольшими эксцентриситетами
- ☐ сжатии с значительными эксцентриситетами
- ☐ изгибе

**12. Установите соответствие между обозначениями и сопротивлениями каменной кладки**

- |             |                                                                        |
|-------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1. $R_u$    | <input type="checkbox"/> расчетное сопротивление осевому сжатию        |
| 2. $R_t$    | <input type="checkbox"/> расчетное сопротивление срезу                 |
| 3. $R$      | <input type="checkbox"/> временное сопротивление сжатию                |
| 4. $R_{tb}$ | <input type="checkbox"/> расчетное сопротивление осевому растяжению    |
| 5. $R_{sq}$ | <input type="checkbox"/> расчетное сопротивление растяжению при изгибе |

**13. Отметьте правильный ответ**

**Расчет на раскрытие трещин в каменной кладке проводят в предположении**

- ☐ упругой работы кладки
- ☐ упруго-пластической работы кладки
- ☐ пластической работы кладки
- ☐ недеформируемости кладки

**14. Отметьте правильный ответ**

**При расчете прочности центрально сжатых элементов каменной кладки коэффициент  $m_g$**

**учитывает снижение несущей способности**

- ☐ за счет недеформируемости кладки
- ☐ за счет продольного изгиба
- ☐ вследствие усадки
- ☐ вследствие ползучести

**15. Отметьте правильный ответ**

**Расчет по несущей способности каменной кладки проводят из условия, что расчетное усилие  $N$  # # # несущей способности.**

- ☐ равно
- ☐ меньше или равно
- ☐ больше
- ☐ больше или равно

**Критерии оценки:**

| Процент выполненных тестовых заданий | Количество набранных баллов |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 91% - 100%                           | 20                          |
| 81% - 90%                            | 16                          |
| 71% - 80%                            | 13                          |
| 61% - 70%                            | 10                          |
| 51% - 60%                            | 5                           |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

**Комплект заданий для практических занятий (7 семестр)**

**Работа на практическом занятии**

На практических занятиях студенты выполняют практические задания.  
Критерии оценки работы на практических занятиях: владение теоретическим материалом, умение применить теоретические сведения при выполнении практических заданий, решение учебных задач.

При подготовке к практическим занятиям можно пользоваться следующим алгоритмом:

7. Прочитать вопросы к данному занятию.
8. Подготовить материал согласно списку рекомендованной литературы.
9. Изучить подобранный материал.
10. Законспектировать необходимую информацию.
11. Выполнить практическое задание.
12. Проверить себя по перечню вопросов к занятию.

Содержание дисциплины, разработка практических занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению практических заданий, образцы их выполнения представлены в СДО Moodle:  
<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14389>

**Тематика практических занятий**

1. Расчет колонны со случайным эксцентриситетом.

Рассчитать сжатую колонну (назначить ее арматуру), нагрузка на которую приложена со случайным эксцентриситетом. Нагрузка (план здания см. рис. 2)  $N = 419,12$  кН,  $\gamma_p = 0,95$ . Грузовая площадь  $A_{гр} = 27$  м<sup>2</sup>; кратковременная часть снеговой нагрузки составляет 50 % от всей снеговой нагрузки:  $0,5s = 0,5 \cdot 1,8 = 0,9$  кПа; кратковременная часть временной нагрузки на перекрытие:  $p - p_{лп} \gamma_f = 1,95 - 0,3 \cdot 1,3 = 1,56$  кПа, где  $p_{лп}$  — длительная часть временной нормативной нагрузки. Сечение колонны  $b \times h = 300 \times 300$  мм. Колонна сборная, высотой в два этажа, высота этажа  $H_{эт} = 3,3$  м.

Варианты задания

| Вариант                 | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N, кН                   | 418,1 | 418,2 | 418,3 | 418,4 | 418,5 | 418,6 | 418,7 | 418,8 | 418,9 | 419,0 | 419,1 | 419,2 | 419,3 | 419,4 | 419,5 |
| Шаг колонн, м           | 4,0   | 4,5   | 5,0   | 5,5   | 6,0   | 4,0   | 4,5   | 5,0   | 5,5   | 6,0   | 4,0   | 4,5   | 5,0   | 5,5   | 6,0   |
| Пролет, м               | 6     | 7     | 8     | 9     | 6     | 7     | 8     | 9     | 6     | 7     | 8     | 9     | 6     | 7     | 8     |
| Снеговой район          | 2     | 3     | 4     | 5     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 1     |
| Временная нагрузка, кПа | 1,5   | 2,0   | 2,5   | 3,0   | 1,5   | 2,0   | 2,5   | 3,0   | 1,5   | 2,0   | 2,5   | 3,0   | 1,5   | 2,0   | 2,5   |

|                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Сечение колонны, мм. | 300x300 | 350x300 | 350x350 | 400x300 | 400x350 | 400x400 | 300x300 | 350x300 | 350x350 | 400x300 | 400x350 | 400x400 | 300x300 | 350x300 | 350x350 |
| $H_{эт}$ , м         | 3,0     | 3,1     | 3,2     | 3,3     | 3,4     | 3,5     | 3,0     | 3,1     | 3,2     | 3,3     | 3,4     | 3,5     | 3,0     | 3,1     | 3,2     |
| Класс бетона         | B15     | B20     | B25     | B15     | B20     | B25     | B15     | B20     | B25     | B15     | B20     | B25     | B15     | B20     | B25     |
| Класс арматуры       | A240    | A300    | A400    | A500    | A240    | A300    | A400    | A500    | A240    | A300    | A400    | A500    | A240    | A300    | A400    |

## 2. Расчет многпустотной плиты перекрытия.

Рассчитать нормальное сечение сборной железобетонной плиты с круглыми пустотами. Номинальные размеры плиты по варианту задания в соответствии с ГОСТ 9561-91 (приложение 1). Опорная площадка 200 мм. Класс прочности бетона B25, класс арматуры A500. Рабочая продольная арматура плиты поставлена в составе арматурной сетки с защитным слоем  $a_b=20$  мм. Нагрузка  $q_{на}$  1м<sup>2</sup> плиты в соответствии с заданием,  $\gamma_n=0,95$ .

|                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| №              | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       |
| Марка плиты    | ПК 60.15 | ПК 58.15 | ПК 58.12 | ПК 63.15 | ПК 63.12 | ПК 60.15 | ПК 36.15 | ПК 36.12 | ПК 48.15 | ПК 48.12 |
| $q$ , кПа      | 7,40     | 8,35     | 7,30     | 7,25     | 8,15     | 8,40     | 7,28     | 8,30     | 7,42     | 7,32     |
| Класс бетона   | B12,5    | B15      | B20      | B12,5    | B15      | B20      | B12,5    | B15      | B20      | B12,5    |
| Класс арматуры | A240     | A300     | A400     | A500     | A240     | A300     | A400     | A500     | A240     | A300     |
| №              | 11       | 12       | 13       | 14       | 15       | 16       | 17       | 18       | 19       | 20       |
| Марка плиты    | ПК 60.15 | ПК 58.15 | ПК 58.12 | ПК 63.15 | ПК 63.12 | ПК 60.15 | ПК 36.15 | ПК 36.12 | ПК 48.15 | ПК 48.12 |
| $q$ , кПа      | 8,20     | 7,25     | 7,50     | 7,28     | 7,39     | 7,10     | 7,38     | 8,10     | 8,32     | 8,42     |
| Класс бетона   | B12,5    | B15      | B20      | B12,5    | B15      | B20      | B12,5    | B15      | B20      | B12,5    |
| Класс арматуры | A240     | A300     | A400     | A500     | A240     | A300     | A400     | A500     | A240     | A300     |
| №              | 21       | 22       | 23       | 24       | 25       | 26       | 27       | 28       | 29       | 30       |
| Марка плиты    | ПК 60.15 | ПК 58.15 | ПК 58.12 | ПК 63.15 | ПК 63.12 | ПК 60.15 | ПК 36.15 | ПК 36.12 | ПК 48.15 | ПК 48.12 |
| $q$ , кПа      | 7,15     | 7,45     | 8,45     | 7,55     | 7,60     | 7,63     | 8,25     | 8,12     | 6,95     | 7,75     |
| Класс бетона   | B12,5    | B15      | B20      | B12,5    | B15      | B20      | B12,5    | B15      | B20      | B12,5    |
| Класс арматуры | A240     | A300     | A400     | A500     | A240     | A300     | A400     | A500     | A240     | A300     |

## 3. Расчет кирпичной стены.

Подобрать толщину стены. На 1 пог. м стены действует нагрузка  $N$ , длительная часть нагрузки  $N_q$ ,  $\gamma_n = 0,95$ . Высота этажа  $H_{эт}$ , перекрытие сборное толщиной  $t$ . Материал по вариантам указан в исходных данных:

| № Вар. | $N$ , кН/м | $N_q$ , кН/м | $H_{эт}$ , м | $t$ , мм | Кладка                  | Раствор |
|--------|------------|--------------|--------------|----------|-------------------------|---------|
| 1      | 1000       | 700          | 4,0          | 200      | Камни керамические М100 | М25     |
| 2      | 1100       | 770          | 4,1          | 210      | Кирпич глиняный М100    | М25     |

|    |      |      |     |     |                         |      |
|----|------|------|-----|-----|-------------------------|------|
| 3  | 1200 | 840  | 4,2 | 220 | Кирпич силикатный М100  | М25  |
| 4  | 1300 | 910  | 4,3 | 200 | Камни керамические М125 | М25  |
| 5  | 1400 | 980  | 4,0 | 210 | Кирпич глиняный М125    | М25  |
| 6  | 1500 | 1050 | 4,1 | 220 | Кирпич силикатный М125  | М25  |
| 7  | 1600 | 1120 | 4,2 | 200 | Камни керамические М150 | М25  |
| 8  | 1700 | 1190 | 4,3 | 210 | Кирпич глиняный М150    | М25  |
| 9  | 1800 | 1260 | 4,0 | 220 | Кирпич силикатный М150  | М25  |
| 10 | 1900 | 1330 | 4,1 | 200 | Камни керамические М200 | М25  |
| 11 | 1050 | 735  | 4,2 | 210 | Камни керамические М100 | М50  |
| 12 | 1150 | 805  | 4,3 | 220 | Кирпич глиняный М100    | М50  |
| 13 | 1250 | 875  | 4,0 | 200 | Кирпич силикатный М100  | М50  |
| 14 | 1350 | 945  | 4,1 | 210 | Камни керамические М125 | М50  |
| 15 | 1450 | 1015 | 4,2 | 220 | Кирпич глиняный М125    | М50  |
| 16 | 1550 | 1085 | 4,3 | 200 | Кирпич силикатный М125  | М50  |
| 17 | 1650 | 1155 | 3,0 | 210 | Камни керамические М150 | М50  |
| 18 | 1750 | 1225 | 3,1 | 220 | Кирпич глиняный М150    | М50  |
| 19 | 1850 | 1295 | 3,2 | 200 | Кирпич силикатный М150  | М50  |
| 20 | 1950 | 1365 | 3,3 | 210 | Камни керамические М200 | М50  |
| 21 | 1025 | 718  | 3,0 | 220 | Камни керамические М100 | М100 |
| 22 | 1125 | 788  | 3,1 | 200 | Кирпич глиняный М100    | М100 |
| 23 | 1225 | 858  | 3,2 | 210 | Кирпич силикатный М100  | М100 |
| 24 | 1325 | 928  | 3,3 | 220 | Камни керамические М125 | М100 |
| 25 | 1425 | 998  | 3,0 | 200 | Кирпич глиняный М125    | М100 |
| 26 | 1525 | 1068 | 3,1 | 210 | Кирпич силикатный М125  | М100 |
| 27 | 1625 | 1138 | 3,2 | 220 | Камни керамические М150 | М100 |
| 28 | 1725 | 1208 | 3,3 | 200 | Кирпич глиняный М150    | М100 |
| 29 | 1825 | 1280 | 3,0 | 210 | Кирпич силикатный М150  | М100 |
| 30 | 1925 | 1350 | 3,1 | 220 | Камни керамические М200 | М100 |

#### 4. Расчет кирпичного столба.

Определить несущую способность центрально-сжатого кирпичного столба с сетчатым армированием. Высота этажа  $H_{эт}$ . Здание с жесткой конструктивной схемой, опирание элементов сборного железобетонного перекрытия на столб, перекрытие сборное толщиной  $t$ . Столб армирован сетками, поставленными через два ряда кирпичной кладки  $S$ , размер ячеек сетки  $c=50 \times 50$ , арматура сеток диаметром  $d$ . Материал по вариантам указан в исходных данных:

| № Вар. | сечение, мм | Класс армат. | $d$ , мм | $S$ , см | $H_{эт}$ , м | $t$ , мм | Кладка                  | Раст вор |
|--------|-------------|--------------|----------|----------|--------------|----------|-------------------------|----------|
| 1      | 380x380     | A240         | 6        | 15,0     | 4,0          | 200      | Камни керамические М100 | М25      |
| 2      | 380x510     | A300         | 10       | 15,1     | 4,1          | 210      | Кирпич глиняный М100    | М25      |
| 3      | 510x510     | A400         | 6        | 15,2     | 4,2          | 220      | Кирпич силикатный М100  | М25      |
| 4      | 510x640     | A500         | 8        | 15,3     | 4,3          | 200      | Камни керамические М125 | М25      |
| 5      | 640x640     | A600         | 10       | 15,4     | 4,4          | 210      | Кирпич глиняный М125    | М25      |
| 6      | 380x380     | B500         | 3        | 15,5     | 4,5          | 220      | Кирпич силикатный М125  | М25      |

|    |         |      |    |      |     |     |                         |      |
|----|---------|------|----|------|-----|-----|-------------------------|------|
| 7  | 380x510 | A240 | 6  | 15,6 | 4,6 | 200 | Камни керамические M150 | M25  |
| 8  | 510x510 | A300 | 10 | 15,0 | 4,7 | 210 | Кирпич глиняный M150    | M25  |
| 9  | 510x640 | A400 | 6  | 15,1 | 4,0 | 220 | Кирпич силикатный M150  | M25  |
| 10 | 640x640 | A500 | 8  | 15,2 | 4,1 | 200 | Камни керамические M200 | M25  |
| 11 | 380x380 | A600 | 10 | 15,3 | 4,2 | 210 | Камни керамические M100 | M50  |
| 12 | 380x510 | B500 | 4  | 15,4 | 4,3 | 220 | Кирпич глиняный M100    | M50  |
| 13 | 510x510 | A240 | 6  | 15,5 | 4,4 | 200 | Кирпич силикатный M100  | M50  |
| 14 | 510x640 | A300 | 10 | 15,6 | 4,5 | 210 | Камни керамические M125 | M50  |
| 15 | 640x640 | A400 | 6  | 15,0 | 4,6 | 220 | Кирпич глиняный M125    | M50  |
| 16 | 380x380 | A500 | 8  | 15,1 | 4,7 | 200 | Кирпич силикатный M125  | M50  |
| 17 | 380x510 | A600 | 10 | 15,2 | 4,0 | 210 | Камни керамические M150 | M50  |
| 18 | 510x510 | B500 | 5  | 15,3 | 4,1 | 220 | Кирпич глиняный M150    | M50  |
| 19 | 510x640 | A240 | 6  | 15,4 | 4,2 | 200 | Кирпич силикатный M150  | M50  |
| 20 | 640x640 | A300 | 10 | 15,5 | 4,3 | 210 | Камни керамические M200 | M50  |
| 21 | 380x380 | A400 | 6  | 15,6 | 4,4 | 220 | Камни керамические M100 | M100 |
| 22 | 380x510 | A500 | 8  | 15,0 | 4,5 | 200 | Кирпич глиняный M100    | M100 |
| 23 | 510x510 | A600 | 10 | 15,1 | 4,6 | 210 | Кирпич силикатный M100  | M100 |
| 24 | 510x640 | B500 | 6  | 15,2 | 4,7 | 220 | Камни керамические M125 | M100 |
| 25 | 640x640 | A240 | 6  | 15,3 | 4,0 | 200 | Кирпич глиняный M125    | M100 |
| 26 | 380x380 | A300 | 10 | 15,4 | 4,1 | 210 | Кирпич силикатный M125  | M100 |
| 27 | 380x510 | A400 | 6  | 15,5 | 4,2 | 220 | Камни керамические M150 | M100 |
| 28 | 510x510 | A500 | 8  | 15,6 | 4,3 | 200 | Кирпич глиняный M150    | M100 |
| 29 | 510x640 | A600 | 10 | 15,0 | 4,4 | 210 | Кирпич силикатный M150  | M100 |
| 30 | 640x640 | B500 | 8  | 15,1 | 4,5 | 220 | Камни керамические M200 | M100 |

**Критерии оценки работы на практическом занятии:** владение теоретическими положениями по теме; умение систематизировать теоретический и практический материал, сопоставлять различные точки зрения и определять свое отношение к ним, приводить примеры; выполнение практических заданий по теме занятия. Кроме того, приветствуется дополнение уже прозвучавших на занятии ответов.

Максимальный балл, который студент может набрать на практическом занятии, - 8 баллов.  
8 баллов

высокий уровень освоения учебного материала, обоснованность и четкость изложения ответа, сравнительный анализ 2-3 источников по теме занятия;

безошибочное использование теоретических знаний при выполнении практических заданий;

безошибочное выполнение работы.

6 баллов

высокий уровень освоения учебного материала, обоснованность изложения ответа;

при выполнении практических заданий допускаются незначительные ошибки;

1-2 фактические ошибки.

4 балла

невысокий уровень освоения учебного материала, опора на текст учебника;

при выполнении практических заданий допускаются ошибки;

4 фактические ошибки.

2 балла

невысокий уровень освоения учебного материала, опора на текст учебника;

5 фактических ошибок.

0 баллов

отказ отвечать;

более 5 ошибок при выполнении практических заданий.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.  
АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра строительного дела

**Самостоятельная работа студента (7 семестр)**

Включает проработку конспектов лекций, обязательной и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение заданий. Основной формой проверки СРС является устный фронтальный опрос на занятии и письменные ответы на вопросы для проверки знаний по теме.

**Темы заданий для самостоятельной работы студентов**

СРС 1. *Оболочки отрицательной гауссовой кривизны.*

Проработать теоретическую часть, привести метод расчета, описать основные конструктивные особенности и армирование.

СРС 2. *Оболочки положительной гауссовой кривизны.*

Проработать теоретическую часть, привести метод расчета, описать основные конструктивные особенности и армирование.

СРС 3. *Купола. Своды.*

Проработать теоретическую часть, привести метод расчета, описать основные конструктивные особенности и армирование.

СРС 2. *Арки.*

Проработать теоретическую часть, привести метод расчета, описать основные конструктивные особенности и армирование.

**Критерии оценки:**

0 баллов – самостоятельная работа не выполнена.

2 балла – демонстрирует, лишь поверхностный уровень выполнения работы, в содержании выполнения задания допущены принципиальные ошибки.

3 балла – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, но дает не точные ответы на заданные вопросы.

4 балла – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала, содержание выполнения задания содержит не принципиальные ошибки.

5 баллов – ставится тогда, когда студент выполнил самостоятельную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала, содержание выполнения задания не содержит ошибок.