



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

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

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки  
**08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

Профиль программы  
**«ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра строительства

# 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

## 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ПК-1 Способен выполнять расчеты бетонных и железобетонных конструкций, подготавливать текстовую и графическую части рабочей или проектной документации, в том числе с применением технологий информационного моделирования</p>	<p>Железобетонные и каменные конструкции</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональную терминологию в области проектирования бетонных и железобетонных конструкций, каменных и армокаменных конструкций;</li> <li>- основные положения нормативных документов в области расчета и проектирования бетонных и железобетонных конструкций, каменных и армокаменных конструкций;</li> <li>- распространенные конструктивные системы зданий и сооружений с применением железобетонных и каменных конструкций. Их достоинства, недостатки и область применения;</li> <li>- виды нагрузок и воздействий на здания и сооружения сооружений с применением железобетонных и каменных конструкций; требования нормативных документов, регламентирующих определение нагрузок и воздействий;</li> <li>- правила формирования расчётных схем зданий (сооружений) и их элементов, в которых применяются железобетонные и каменные конструкции;</li> <li>- основы расчета бетонных и железобетонных конструкций, каменных и армокаменных конструкций зданий и сооружений по первой и второй группам предельных состояний в соответствии с требованиями нормативных документов;</li> <li>- основы конструирования железобетонных, каменных и армокаменных конструкций;</li> <li>- основы оформления проектной документации железобетонных конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов;</li> <li>- требования к представлению и защите результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию железобетонных и каменных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать решения о выборе конструктивной системы здания (сооружения), в которых применяются железобетонные и каменные конструкции;</li> </ul>

		<p>- определять виды нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение); производить сбор нагрузок;</p> <p>- выбирать основные параметры расчетной схемы здания (сооружения) и их элементов, в которых применяются железобетонные и каменные конструкции;</p> <p>- выполнять расчёты железобетонных и каменных конструкций здания (сооружения) по первой и второй группам предельных состояний в соответствии с требованиями нормативных документов;</p> <p>- оформлять проектную документацию железобетонных и каменных конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов;</p> <p>- представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию железобетонных и каменных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- профессиональной терминологией в области проектирования железобетонных и каменных конструкций;</p> <p>- навыками назначения конструктивной системы здания (сооружения), в которых применяются железобетонные и каменные конструкции;</p> <p>- навыками назначения и сбора нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение);</p> <p>- навыками формирования расчётных схем зданий (сооружений) и их элементов, в которых применяются железобетонные и каменные конструкции;</p> <p>- навыками расчета железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений по первой и второй группам предельных состояний в соответствии с требованиями нормативных документов;</p> <p>- навыками оформления проектной документации железобетонных и каменных конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов с помощью ПО автоматизированного проектирования.</p>
--	--	--

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- контрольные вопросы по темам лабораторных работ;

К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в формах курсового проекта, зачета и экзамена, соответственно, относятся: - задания и контрольные вопросы по курсовому проекту;

- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости;

- вопросы к экзамену.

### 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные постав-

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				ленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-1: Способен выполнять расчеты бетонных и железобетонных конструкций, подготавливать текстовую и графическую части рабочей или проектной документации, в том числе с применением технологий информационного моделирования

### Тестовые задания открытого типа

1. Бетон обладает свойством уменьшаться в объеме при твердении в обычной воздушной среде и \_\_\_\_\_ в объеме при твердении в воде.

**Ответ: увеличиваться**

2. Разрушение сжимаемого бетонного образца вследствие разрыва бетона в \_\_\_\_\_ направлении.

**Ответ: поперечном**

3. Нормативные значения нагрузок и воздействий, значения коэффициентов надежности по нагрузке, коэффициентов надежности по назначению конструкций, а также деление нагрузок на постоянные и временные (длительные и кратковременные) устанавливаются согласно требованиям \_\_\_\_\_ (вид и номер нормативного документа).

**Ответ: СП 20.13330.2016**

4. Нормативные значения сопротивления бетона осевому сжатию обозначается, как \_\_\_\_\_ и осевому растяжению, как \_\_\_\_\_ и принимают в зависимости от класса бетона В.

Ответ:  $R_{b,n}, R_{bt,n}$ .

5. Основным показателем качества арматуры, устанавливаемым при проектировании, является класс арматуры по прочности на растяжение, обозначаемый:

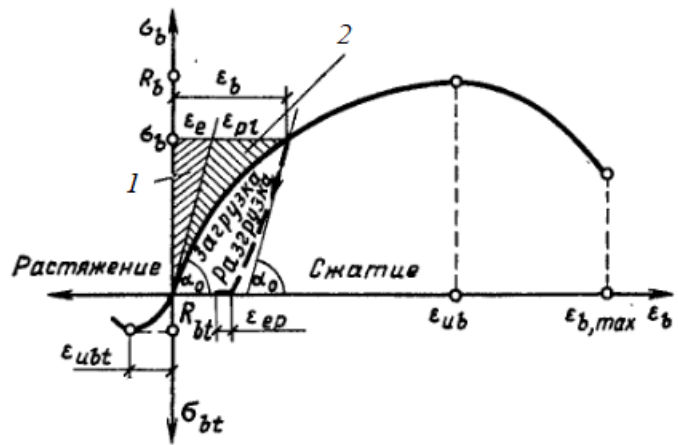
\_\_\_\_\_ - для горячекатаной и горячекатаной упрочненной арматуры.

Ответ: А

6. Расчетное сопротивление арматуры сжатию обозначается \_\_\_.

Ответ:  $R_{sc}$

7. На рисунке представлена общая диаграмма зависимости между напряжениями и деформациями в бетоне. Под цифрой 2 показана область \_\_\_\_\_.

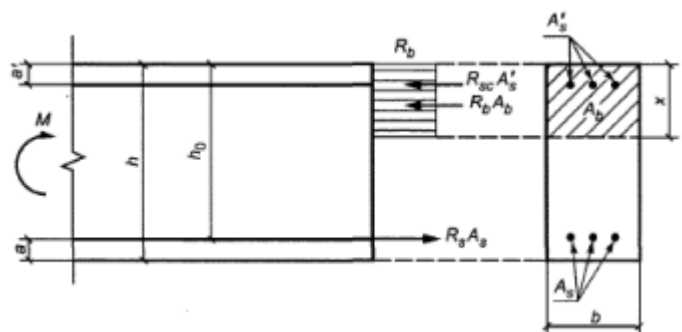


Ответ: пластических деформаций

8. Слой бетона от грани элемента до ближайшей поверхности арматурного стержня называется \_\_\_\_\_.

Ответ: защитный слой бетона

9. Значение  $M_{ult}$  для изгибаемых элементов прямоугольного сечения (рисунок) при  $\xi = \frac{x}{h_0} \leq \xi_R$ , определяют по формуле:



Ответ:  $M_{ult} = R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a')$

10. Расчетная длина элемента постоянного поперечного сечения по длине  $l$  при действии продольной силы принимают равной \_\_\_\_\_ для элементов с шарнирным опиранием на двух концах.

**Ответ:  $1,0 l$**

11. Расчет изгибаемых элементов по наклонному сечению производят из условия: \_\_\_\_\_

**Ответ:  $Q \leq Q_b + Q_{sw}$**

12. Расчет железобетонных элементов по образованию трещин производят из условия  $M > M_{cr,c}$ , где  $M$  изгибающий момент от \_\_\_\_\_ нагрузки относительно оси, нормальной к плоскости действия момента и проходящей через центр тяжести приведенного поперечного сечения элемента.

**Ответ: внешней**

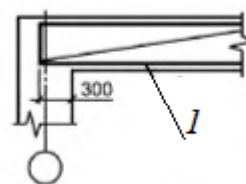
13. Расчет по раскрытию трещин производят из условия  $a_{cr,c} \leq a_{cr,c,ult}$ , где  $a_{cr,c}$  – ширина раскрытия трещин от действия внешней нагрузки;  $a_{cr,c,ult}$  – предельно \_\_\_\_\_ ширина раскрытия трещин.

**Ответ: допустимая**

14. В формуле  $\alpha = \frac{E_s}{E_{b1}}$ ,  $\alpha$  – это коэффициент \_\_\_\_\_ арматуры к бетону.

**Ответ: приведения**

15. На схемах армирования в чертежах применяют упрощения. На рисунке под номером 1 изображён \_\_\_\_\_.



**Ответ: каркас**

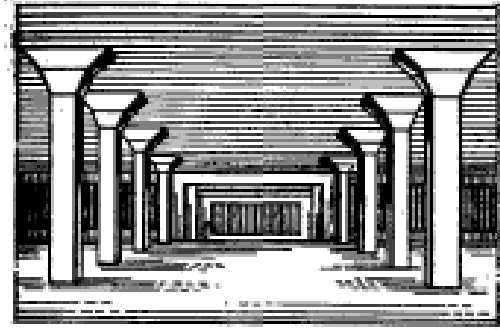
16. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и железобетонных и других строительных конструкций принимают по ГОСТ \_\_\_\_.

**Ответ: 21.201**

17. Для марок монолитных железобетонных и бетонных конструкций принимают обозначения с дополнительным индексом " \_\_\_\_\_".

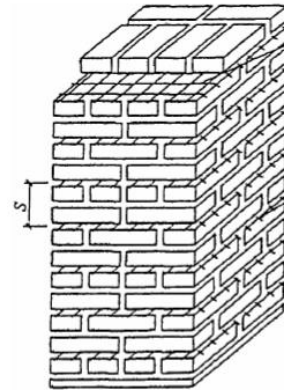
**Ответ: м**

18. На рисунке представлено перекрытие, которое относится к типу \_\_\_\_\_ перекрытия.



**Ответ: безбалочного**

19. На рисунке показано \_\_\_\_\_ армирование каменных конструкций



**Ответ: поперечное**

20. Прочность раствора для каменной кладки характеризуется его маркой, которую устанавливают по пределу прочности при \_\_\_\_\_ или половинок балочек.

**Ответ: сжатии образцов кубиков**

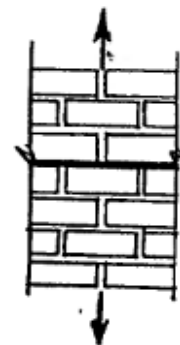
21. В строительстве, в основном, применяют две системы перевязки: цепная и \_\_\_\_\_.

**Ответ: многорядная**

22. Нормативное сопротивление кладки определяется как минимальное контролируемое значения предела прочности кладки при гарантированной прочности с обеспеченностью \_\_\_\_\_.

**Ответ: 0,95**

23. На рисунке показана схема испытания кладки на растяжение по \_\_\_\_\_ сечению.



**Ответ: неперевязанному**



**Тестовые задания закрытого типа**

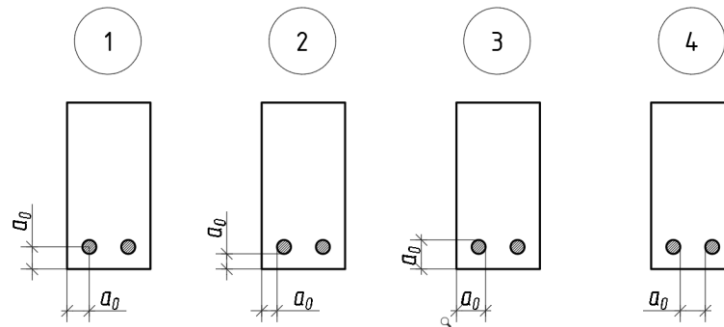
24. Защитный слой бетона в железобетонных элементах нужен для: (несколько ответов):

- 1. красоты-эстетики
- 2. улучшения сцепления арматуры и бетона
- 3. защиты арматуры от коррозии
- 4. иначе нельзя изготовить железобетонный элемент
- 5. предохранения рабочей арматуры от механического воздействия

25. При твердении бетона в воде можно наблюдать такое явление как ...

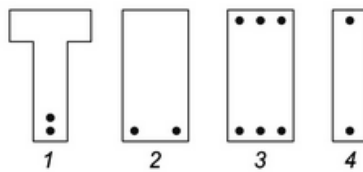
- 1. Коррозия
- 2. Набухание
- 3. Ползучесть
- 4. Текучесть

26. Величина защитного слоя  $a_0$  верно показана на рисунке (один верный ответ)



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

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



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

<b>28.</b> Последовательность расчёта определения несущей способности прямоугольного изгибаемого элемента с одиночным армированием, если дано: <i>размеры <math>b \times h</math>, класс бетона <math>B</math>, класс арматуры <math>A</math>, количество арматуры <math>A_s</math>.</i>	
<b>1</b> Вычисляем граничную относительную высоту сжатой зоны $\xi_R$ .	<b>4.</b> Определяем по СП значения расчетных значений прочностных характеристик бетона и арматуры, коэффициенты условий работы.
<b>2.</b> Определяем величину сжатой зоны бетона $x$	<b>5.</b> Вычисляем значение относительной высоты сжатой зоны бетона $\xi$
<b>3.</b> Определяем несущую способность сечения балки: $M_{ult} = R_b b x (h_0 - 0.5x)$	<b>Ответ: 4, 1, 2, 5</b>

<b>29.</b> Установите соответствие между основными деформационными характеристиками бетона и их обозначениями:			
<b>1</b>	предельные относительные деформации бетона при осевом сжатии	<b>а</b>	$\varphi_{b,cr}$
<b>2</b>	коэффициент ползучести	<b>б</b>	$\nu_{b,p}$
<b>3</b>	коэффициент поперечной деформации	<b>в</b>	$\alpha_{bt}$
<b>4</b>	коэффициент линейной температурной деформации	<b>г</b>	$\epsilon_{b0}$
<b>Ответ: 1г, 2а, 3б, 4в.</b>			

30. Марка бетона по водонепроницаемости обозначается буквой:

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

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

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

**3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ, ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ**

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

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

Расчет и конструирование главных балок заданием не предусматривается.

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

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

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

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

**Основные исходные данные**

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

## Дополнительные исходные данные к заданию

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

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

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

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

### **3.1. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ**

Целью лабораторного практикума является закрепление знаний и умений, полученных на лекционных и практических занятиях. Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике лабораторной работы. Оценка выполняется по системе «зачтено» - «не зачтено». Критерии оценивания представлены в табл. 2.

#### **Лабораторная работа № 1**

##### **«Определение кубиковой прочности и класса бетона»**

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

*Лабораторная работа № 2*

**«Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона»**

*Лабораторная работа № 3*

**«Испытание арматуры на растяжение»**

*Лабораторная работа № 4*

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

*Лабораторная работа № 5*

**«Ознакомление с образцами типов сварных соединений арматуры железобетонных конструкций»**

*Лабораторная работа № 6*

**«Определение прочностных характеристик каменных материалов»**

**4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

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

*Преподаватель-разработчик – к.т.н., доцент*

*И.В. Хомякова*

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой строительства.

Заведующий кафедрой



И.С. Александров

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией ИМТЭС (протокол № 8 от 26.08.2024 г).

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Белых