

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА**

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

и.о. декана архитектурно-  
строительного факультета  
доцент Д.Г. Серый  
21.06.2021 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.1.05 ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

**Направление подготовки**  
**08.03.01 Строительство**

**Направленность**  
**Промышленное и гражданское строительство**  
**(программа бакалавриата)**

**Уровень высшего образования**  
**Бакалавриат**

**Форма обучения**  
**Очная, заочная**

**Краснодар**  
**2021**

Рабочая программа дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» разработана на основе ФГОС ВО 08.03.01 «Строительство» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017№ 481.

Автор  
доцент, кандидат  
технических наук



А.К. Рябухин

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры архитектуры от 18.06.2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой  
доцент, кандидат  
технических наук



А.К. Рябухин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета, 21.06.2021 г., протокол № 10

Председатель  
методической комиссии  
канд. техн. наук, доцент



А.М. Блягоз

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, профессор



В.В. Братошевская

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» является изучение основ проектирования, изготовления, монтажа, усиления железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений. Железобетонные конструкции являются основными строительными конструкциями с обширной областью применения, поэтому техническая подготовка обязательно должна включать углубленное изучение основ теории сопротивления железобетона и проектирования железобетонных конструкций зданий и сооружений.

### **Задачи**

– развитие навыков проектирования и расчетов железобетонных и каменных конструкций, с учетом влияния предварительного напряжения арматуры; расчетов пространственных конструкций зданий и сооружений с учетом требований нормативной документации в строительстве; понимание принципов работы железобетонных конструкций и каменных конструкций, технологии их строительства, ремонта и реконструкции.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**ПКС-2.** Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, а также осуществлять организационно-техническое сопровождение проектных решений

**ПКС-6.** Способность организовывать и проводить оценку технических и технологических решений по обследованию и испытанию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

**ПКС-10.** Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Железобетонные и каменные конструкции» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», по профилю «Промышленное и гражданское строительство».

### 4 Объем дисциплины (288 часов, 8 зачетных единиц)

| Виды учебной работы                   | Объем, часов |         |
|---------------------------------------|--------------|---------|
|                                       | Очная        | Заочная |
| <b>Контактная работа</b>              | 111          | 35      |
| в том числе:                          |              |         |
| — аудиторная по видам учебных занятий | 104          | 28      |
| — лекции                              | 46           | 10      |
| — практические                        | 58           | 18      |
| — лабораторные                        | -            | -       |
| — внеаудиторная                       | 7            | 7       |
| — зачет                               | 1            | 1       |
| — экзамен                             | 3            | 3       |
| — защита курсовых работ (проектов)    | 3            | 3       |
| <b>Самостоятельная работа</b>         | 150          | 240     |
| в том числе:                          |              |         |
| — курсовая работа (проект)            | 50           | 80      |
| — прочие виды самостоятельной работы  | 100          | 160     |
| <b>Контроль</b>                       | 27           | 13      |
| <b>Итого по дисциплине</b>            | 288          | 288     |

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты очной формы обучения сдают зачет в 5 семестре, экзамен и курсовой проект в 6 семестре, заочной формы обучения - зачет в 6 семестре, экзамен и курсовой проект в 7 семестре.

Дисциплина изучается на очной форме обучения на 3 курсе в 5 и 6 семестрах; на заочной форме обучения на 3 и 4 курсе, в 6 и 7 семестрах.

## Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые компетенции                | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |  |                                   |   |                                   |   |                                |
|----------|---|--|---------|--|--|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|          |   |  |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>под-<br>го-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
| 1        | Свойства бето-<br>на, железо-<br>бетона. Ос-<br>новные физи-<br>ко-<br>механические<br>свойства бето-<br>на, стальной<br>арматуры, же-<br>лезобетона:<br>прочность бе-<br>тона и его де-<br>формативные<br>свойства, при<br>кратковремен-<br>ном и дли-<br>тельном дей-<br>ствии нагруз-<br>ки. Классы<br>прочности бе-<br>тона при сжа-<br>тии и растяже-<br>нии бетона.<br>Арматура.<br>Арматура,<br>назначение,<br>прочностные и<br>деформатив-<br>ные свойства.<br>Классы и мар-<br>ки арматурных<br>сталей. Арма-<br>турные свар-<br>ные изделия.<br>Закладные де-<br>тали | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 5       | 2  | -  | 4                                 | -   | -                                 | -   | 6                              |
| 2        | Свойства же-<br>лезобетона.<br>Основные фи-   | ПКС-<br>2;<br>ПКС-                     | 5       | 2  | -  | 4                                 | -   | -                                 | -   | 6                              |

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые компетенции                | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |  |                                   |  |                                   |  |                                |
|----------|--|--|---------|--|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|--------------------------------|
|          |  |  |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практиче-<br>ской подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской под-<br>го-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|          | зико-<br>механические<br>свойства желе-<br>зобетона.<br>Сцепление ар-<br>матуры с бе-<br>тоном. Анке-<br>ровка армату-<br>ры. Защитный<br>слой бетона,<br>факторы вли-<br>яющие на<br>назначение<br>толщины за-<br>щитного слоя<br>бетона  | 6;<br>ПКС-<br>10                       |         |  |  |                                   |  |                                   |  |                                |
| 3        | Методы расче-<br>та железобе-<br>тонных кон-<br>струкций.<br>Эксперимен-<br>тальные осно-<br>вы теории же-<br>лезобетона и<br>методы расче-<br>та железобе-<br>тонных кон-<br>струкций. Три<br>стадии напря-<br>женно-<br>деформиро-<br>ванного состо-<br>яния норма-<br>тивных сече-<br>ний | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 5       | 2  | -  | 4                                 | -  | -                                 | -  | 6                              |
| 4        | Нормативные<br>и расчетные<br>характеристи-<br>ки бетона. Ко-<br>эффициент   | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-       | 5       | 2  | -  | 4                                 | -  | -                                 | -  | 7                              |

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые компетенции    | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |   |                                   |  |                                   |   |                                |
|----------|---|----------------------------|---------|--|---|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|          |   |                            |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практи-<br>ческой<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|          | $\gamma_f$ ; нормативные и расчетные характеристики бетона. Три категории трещиностойкости ЖБК. Предварительное напряжение в арматуре и бетоне. Потери предварительного напряжения. Усилия обжатия бетона   | 10                         |         |  |   |                                   |  |                                   |   |                                |
| 5        | Расчета прочности нормальных сечений ЖБ элементов. Общий случай расчета прочности нормальных сечений ЖБ элементов. Изгибаемые элементы с односторонним армированием. То же с двойным армированием. Расчет и конструирование. Особенности предельного состояния наклонного | ПКС-2;<br>ПКС-6;<br>ПКС-10 | 5       | 2  | -   | 4                                 | -  | -                                 | -   | 8                              |

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые компетенции    | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |   |                                   |   |                                   |   |                                |
|----------|--|----------------------------|---------|--|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|          |  |                            |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>под-<br>го-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|          | сечения. Расчет прочности наклонного сечения. Расчет колонны. Расчет колонны и эскизные конструирования. Расчет фундамента и эскизные конструирования  |                            |         |  |   |                                   |   |                                   |   |                                |
| 6        | Растянутые элементы. Прочность при случайных эксцентриситетах, больших и малых эксцентриситетах, косвенное армирование. Растянутые элементы. Трещиностойкость и перемещения ЖБ элементов. Трещиностойкость и перемещения ЖБ элементов. Каменная кладка. Основы расчета каменной кладки. Проектирование каменных конструкций. | ПКС-2;<br>ПКС-6;<br>ПКС-10 | 5       | 2  | -   | 4                                 | -   | -                                 | -   | 8                              |



| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые компетенции                | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |   |                                   |  |                                   |   |                                |
|----------|--|--|---------|--|---|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|          |  |  |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практи-<br>ческой<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|          | Зимняя кладка  |  |         |  |   |                                   |  |                                   |   |                                |
| 7        | Железобетон-<br>ные конструк-<br>ции много-<br>этажных про-<br>мышленных и<br>гражданских<br>зданий. Желе-<br>зобетонные<br>конструкции<br>многоэтажных<br>промышлен-<br>ных и граж-<br>данских зда-<br>ний. Компо-<br>новка кон-<br>структивных<br>схем зданий<br>каркасных,<br>бескаркасных<br>и комбиниро-<br>ванных систем | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 5       | 2  | -   | 4                                 | -  | -                                 | -   | 8                              |
| 8        | Плоские пере-<br>крытия балоч-<br>ные и безбал-<br>очные. Мо-<br>нолитные и<br>сборные реб-<br>ристые пере-<br>крытия. Плос-<br>кие безбалоч-<br>ные монолит-<br>ные и из сбор-<br>ных элемен-<br>тов.   | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 5       | 4  | -   | 4                                 | -  | -                                 | -   | 8                              |
| 9        | Конструкции<br>ригелей бал-<br>очных пере-<br>крытий. Расчет<br>и конструиро-  | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-       | 6       | 2  | -   | 2                                 | -  | -                                 | -   | 4                              |

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые компетенции                | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |  |                                   |  |                                   |  |                                |
|----------|--|--|---------|--|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|--------------------------------|
|          |  |  |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практиче-<br>ской подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской под-<br>го-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|          | вание. Желе-<br>зобетонные<br>фундаменты<br>мелкого зало-<br>жения   | 10                                     |         |  |  |                                   |  |                                   |  |                                |
| 10       | Конструкции<br>одноэтажных<br>сельскохозяй-<br>ственных и<br>промышлен-<br>ных зданий.<br>Конструкции<br>одноэтажных<br>сельскохозяй-<br>ственных и<br>промышлен-<br>ных зданий.<br>Поперечные и<br>продольные<br>рамы. Расчет-<br>ные схемы.<br>Определение<br>усилий. Плиты<br>покрытия.<br>Балки, фермы.<br>Арки, колон-<br>ны. Фонда-<br>менты | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 6       | 2  | -  | 2                                 | -  | -                                 | -  | 4                              |
| 11       | Простран-<br>ственные кон-<br>струкцииПрос-<br>транственные<br>конструкции:<br>складки, купо-<br>ла, тонкостен-  | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 6       | 2  | -  | 2                                 | -  | -                                 | -  | 4                              |

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые компетенции                | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |  |                                   |  |                                   |   |                                |
|----------|---|--|---------|--|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|          |   |  |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|          | ные своды,<br>цилиндриче-<br>ские оболочки.<br>Конструктив-<br>ные решения,<br>принципы<br>расчета. Про-<br>странственные<br>тонкостенные<br>конструкции  |  |         |  |  |                                   |  |                                   |   |                                |
| 12       | Особенности<br>расчета тонких<br>оболочек. Без-<br>моментная<br>теория оболо-<br>чек. Пологие<br>оболочки. Ци-<br>линдрические<br>оболочки.<br>Конструктив-<br>ные решения.<br>Схемы арми-<br>рования.<br>Практические<br>методы расче-<br>та складки,<br>купола, вися-<br>чие оболочки,<br>тонкостенные<br>своды, кон-<br>структивные<br>решения,<br>принципы<br>расчета | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 6       | 2  | -  | 2                                 | -  | -                                 | -   | 4                              |

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые компетенции    | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |   |                                   |  |                                   |   |                                |
|----------|--|----------------------------|---------|--|---|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|          |  |                            |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практи-<br>ческой<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
| 13       | Резервуары, водонапорные башни, подпорные стены.   | ПКС-2;<br>ПКС-6;<br>ПКС-10 | 6       | 2  | -   | 2                                 | -  | -                                 | -   | 4                              |
| 14       | Резервуары: цилиндрические, прямоугольные. Водонапорные башни. Подпорные стены. Бункеры и силоса. Принципы расчета и конструирования | ПКС-2;<br>ПКС-6;<br>ПКС-10 | 6       | 2  | -   | 2                                 | -  | -                                 | -   | 4                              |
| 15       | Сейсмические нагрузки. Особенности определения сейсмических нагрузок на здание. Реконструкция зданий и сооружений                    | ПКС-2;<br>ПКС-6;<br>ПКС-10 | 6       | 4  | -   | 2                                 | -  | -                                 | -   | 4                              |
| 16       | Усиление ж/б конструкций путем наращивания размеров, устройство обоям и рубашек, уста-   | ПКС-2;<br>ПКС-6;<br>ПКС-10 | 6       | 4  | -   | 4                                 | -  | -                                 | -   | 5                              |

| №<br>п/п     | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые компетенции                | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |   |                                   |  |                                   |   |                                |
|--------------|--|--|---------|--|---|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|              |  |  |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практи-<br>ческой<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|              | новки допол-<br>нительной ар-<br>матуры  |  |         |  |   |                                   |  |                                   |   |                                |
| 17           | Усиление пу-<br>тем изменения<br>статической<br>схемы кон-<br>струкций с<br>помощью до-<br>полнительных<br>опор, затяжек,<br>распорок,<br>шпренгелей и<br>т.п. | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 6       | 4  | -   | 4                                 | -  | -                                 | -   | 6                              |
| 18           | Экологические<br>особенности<br>при рекон-<br>струкции зда-<br>ний и соору-<br>жений   | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 6       | 4  | -   | 4                                 | -  | -                                 | -   | 4                              |
|              | Курсовая рабо-<br>та(проект)   |  |         |  |   |                                   |  |                                   |   | 50                             |
| <b>Итого</b> |  |  |         | <b>46</b>  |   | <b>58</b>                         |  |                                   |   | <b>150</b>                     |

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |  |                                   |  |                                   |   |                                |
|----------|---------------------------|-------------------------|---------|--|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|          |                           |                         |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые компетенции                | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |  |                                   |  |                                   |  |                                |
|----------|---|--|---------|--|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|--------------------------------|
|          |   |  |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практиче-<br>ской подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской под-<br>го-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
| 1        | Свойства бето-<br>на, железо-<br>бетона. Ос-<br>новные физи-<br>ко-<br>механические<br>свойства бето-<br>на, стальной<br>арматуры, же-<br>лезобетона:<br>прочность бе-<br>тона и его де-<br>формативные<br>свойства, при<br>кратковремен-<br>ном и дли-<br>тельном дей-<br>ствии нагруз-<br>ки. Классы<br>прочности бе-<br>тона при сжа-<br>тии и растяже-<br>нии бетона.<br>Арматура.<br>Арматура,<br>назначение,<br>прочностные и<br>деформатив-<br>ные свойства.<br>Классы и мар-<br>ки арматурных<br>сталей. Арма-<br>турные свар-<br>ные изделия.<br>Закладные де-<br>тали | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 6       | 0,5  | -  | -                                 | -  | -                                 | -  | 12                             |
| 2        | Свойства же-<br>лезобетона.<br>Основные фи-<br>зико-  | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;               | 6       | 0,5  | -  | 0,5                               | -  | -                                 | -  | 12                             |

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые компетенции    | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |   |                                   |  |                                   |   |                                |
|----------|---|----------------------------|---------|--|---|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|          |   |                            |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практи-<br>ческой<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|          | механические свойства железобетона. Сцепление арматуры с бетоном. Анкерование арматуры. Защитный слой бетона, факторы влияющие на назначение толщины защитного слоя бетона                                | ПКС-10                     |         |  |   |                                   |  |                                   |   |                                |
| 3        | Методы расчета железобетонных конструкций. Экспериментальные основы теории железобетона и методы расчета железобетонных конструкций. Три стадии напряженно-деформированного состояния нормативных сечений | ПКС-2;<br>ПКС-6;<br>ПКС-10 | 6       | 0,5  | -   | 0,5                               | -  | -                                 | -   | 12                             |
| 4        | Нормативные и расчетные характеристики бетона. Коэффициент $\gamma_f$ ; норма-  | ПКС-2;<br>ПКС-6;<br>ПКС-10 | 6       | 0,5  | -   | 1                                 | -  | -                                 | -   | 12                             |

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые компетенции                | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |   |                                   |  |                                   |   |                                |
|----------|--|--|---------|--|---|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|          |  |  |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практи-<br>ческой<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|          | тивные и рас-<br>четные харак-<br>теристики бе-<br>тона. Три ка-<br>тегории тре-<br>щиностойко-<br>сти ЖБК.<br>Предваритель-<br>ное напряже-<br>ние в арматуре<br>и бетоне. По-<br>тери предва-<br>рительного<br>напряжения.<br>Усилия обжа-<br>тия бетона   |  |         |  |   |                                   |  |                                   |   |                                |
| 5        | Расчета проч-<br>ности нор-<br>мальных сече-<br>ний ЖБ эле-<br>ментов. Об-<br>щий случай<br>расчета проч-<br>ности нор-<br>мальных сече-<br>ний ЖБ эле-<br>ментов. Изги-<br>баемые эле-<br>менты с оди-<br>ночным арми-<br>рованием. То<br>же с двойным<br>армированием.<br>Расчет и кон-<br>струирование.<br>Особенности<br>предельного<br>состояния<br>наклонного<br>сечения. Рас- | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 6       | 0,5  | -   | 1                                 | -  | -                                 | -   | 12                             |



| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые компетенции    | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |  |                                   |  |                                   |  |                                |
|----------|--|----------------------------|---------|--|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|--------------------------------|
|          |  |                            |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практиче-<br>ской подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской под-<br>го-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|          | чет прочности наклонного сечения. Расчет колонны и эскизные конструирования. Расчет фундамента и эскизные конструирования  |                            |         |  |  |                                   |  |                                   |  |                                |
| 6        | Растянутые элементы. Прочность при случайных эксцентриситетах, больших и малых эксцентриситетах, косвенное армирование. Растянутые элементы. Трещиностойкость и перемещения ЖБ элементов. Трещиностойкость и перемещения ЖБ элементов. Каменная кладка. Основы расчета каменной кладки. Проектирование каменных конструкций. Зимняя кладка | ПКС-2;<br>ПКС-6;<br>ПКС-10 | 6       | 0,5  | -  | 1                                 | -  | -                                 | -  | 12                             |

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые компетенции                | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |   |                                   |  |                                   |   |                                |
|----------|--|--|---------|--|---|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|          |  |  |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практи-<br>ческой<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
| 7        | Железобетон-<br>ные конструк-<br>ции много-<br>этажных про-<br>мышленных и<br>гражданских<br>зданий. Желе-<br>зобетонные<br>конструкции<br>многоэтажных<br>промышлен-<br>ных и граж-<br>данских зда-<br>ний. Компо-<br>новка кон-<br>структивных<br>схем зданий<br>каркасных,<br>бескаркасных<br>и комбиниро-<br>ванных систем | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 6       | 0,5  | -   | 1                                 | -  | -                                 | -   | 11                             |
| 8        | Плоские пере-<br>крытия балоч-<br>ные и безбал-<br>очные. Мо-<br>нолитные и<br>сборные реб-<br>ристые пере-<br>крытия. Плос-<br>кие безбалоч-<br>ные монолит-<br>ные и из сбор-<br>ных элемен-<br>тов.   | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 6       | 0,5  | -   | 1                                 | -  | -                                 | -   | 10                             |
| 9        | Конструкции<br>ригелей бал-<br>очных пере-<br>крытий. Расчет<br>и конструиро-<br>вание. Желе-  | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 7       | 1  | -   | 2                                 | -  | -                                 | -   | 7                              |

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые компетенции                | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |   |                                   |  |                                   |   |                                |
|----------|--|--|---------|--|---|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|          |  |  |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практи-<br>ческой<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|          | зобетонные<br>фундаменты<br>мелкого зало-<br>жения   |  |         |  |   |                                   |  |                                   |   |                                |
| 10       | Конструкции<br>одноэтажных<br>сельскохозяй-<br>ственных и<br>промышлен-<br>ных зданий.<br>Конструкции<br>одноэтажных<br>сельскохозяй-<br>ственных и<br>промышлен-<br>ных зданий.<br>Поперечные и<br>продольные<br>рамы. Расчет-<br>ные схемы.<br>Определение<br>усилий. Плиты<br>покрытия.<br>Балки, фермы.<br>Арки, колон-<br>ны. Фонда-<br>менты | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 7       | 1  | -   | 2                                 | -  | -                                 | -   | 7                              |
| 11       | Простран-<br>ственные кон-<br>струкцииПрос-<br>транственные<br>конструкции:<br>складки, купо-<br>ла, тонкостен-<br>ные своды,  | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 7       | 0,5  | -   | 1                                 | -  | -                                 | -   | 7                              |

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы   | Формируемые компетенции                | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |  |                                   |  |                                   |  |                                |
|----------|---|--|---------|--|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|--------------------------------|
|          |   |  |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практиче-<br>ской подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской под-<br>го-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|          | цилиндриче-<br>ские оболочки.<br>Конструктив-<br>ные решения,<br>принципы<br>расчета. Про-<br>странственные<br>тонкостенные<br>конструкции  |  |         |  |  |                                   |  |                                   |  |                                |
| 12       | Особенности<br>расчета тонких<br>оболочек. Без-<br>моментная<br>теория оболо-<br>чек. Пологие<br>оболочки. Ци-<br>линдрические<br>оболочки.<br>Конструктив-<br>ные решения.<br>Схемы арми-<br>рования.<br>Практические<br>методы расче-<br>та складки,<br>купола, вися-<br>чие оболочки,<br>тонкостенные<br>своды, кон-<br>структивные<br>решения,<br>принципы<br>расчета | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 7       | 0,5  | -  | 1                                 | -  | -                                 | -  | 7                              |
| 13       | Резервуары,   | ПКС-                                   | 7       | 0,5  | -  | 1                                 | -  | -                                 | -  | 7                              |

| №<br>п/п | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые компетенции    | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |   |                                   |  |                                   |   |                                |
|----------|--|----------------------------|---------|--|---|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|          |  |                            |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>практи-<br>ческой<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|          | водонапорные башни, подпорные стены.   | 2;<br>ПКС-6;<br>ПКС-10     |         |  |   |                                   |  |                                   |   |                                |
| 14       | Резервуары: цилиндрические, прямоугольные. Водонапорные башни. Подпорные стены. Бункеры и силоса. Принципы расчета и конструирования | ПКС-2;<br>ПКС-6;<br>ПКС-10 | 7       | 0,5  | -   | 1                                 | -  | -                                 | -   | 7                              |
| 15       | Сейсмические нагрузки. Особенности определения сейсмических нагрузок на здание. Реконструкция зданий и сооружений                    | ПКС-2;<br>ПКС-6;<br>ПКС-10 | 7       | 0,5  | -   | 1                                 | -  | -                                 | -   | 7                              |
| 16       | Усиление ж/б конструкций путем наращивания размеров, устройство обоем и рубашек, установки допол-                                    | ПКС-2;<br>ПКС-6;<br>ПКС-10 | 7       | 0,5  | -   | 1                                 | -  | -                                 | -   | 6                              |

| №<br>п/п     | Тема.<br>Основные вопросы  | Формируемые компетенции                | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |  |                                   |  |                                   |   |                                |
|--------------|--|--|---------|--|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|--------------------------------|
|              |  |  |         | Лекции   | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Прак-<br>тиче-<br>ские<br>занятия | в том<br>числе<br>в<br>фор-<br>ме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки | Лабо-<br>ратор-<br>ные<br>занятия | в том<br>числе в<br>форме<br>прак-<br>тиче-<br>ской<br>подго-<br>товки* | Самосто-<br>ятельная<br>работа |
|              | нительной ар-<br>матуры  |  |         |  |  |                                   |  |                                   |   |                                |
| 17           | Усиление пу-<br>тем изменения<br>статической<br>схемы кон-<br>струкций с<br>помощью до-<br>полнительных<br>опор, затяжек,<br>распорок,<br>шпренгелей и<br>т.п. | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 7       | 0,5  | -  | 1                                 | -  | -                                 | -   | 6                              |
| 18           | Экологические<br>особенности<br>при рекон-<br>струкции зда-<br>ний и соору-<br>жений   | ПКС-<br>2;<br>ПКС-<br>6;<br>ПКС-<br>10 | 7       | 0,5  | -  | 1                                 | -  | -                                 | -   | 6                              |
|              | Курсовая рабо-<br>та(проект)   |  |         |  |  |                                   |  |                                   |   | 80                             |
| <b>Итого</b> |  |  |         | <b>10</b>  |  | <b>18</b>                         |  |                                   |   | <b>240</b>                     |

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для само- стоятельной работы обучающихся по дисциплине

### *Методические указания (для самостоятельной работы)*

1. Железобетонные и каменные конструкции : Метод. указания по вы-  
полнению курсового проекта и самостоятельной работы / сост. А. К. Рябу-

хин, Н. Н. Любарский – Краснодар : КубГАУ, 2019.– 19 с.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/7ae/7ae16a2e7596b08c9977e2594847c1aa.pdf>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

| Номер семестра*  | Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП |
|--|---|
| ПКС-2. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, а также осуществлять организационно-техническое сопровождение проектных решений |   |
| 3  | Основы систем автоматизированного проектирования                                |
| 468  | Производственная практика   |
| 6  | Исполнительская практика  |
| 8  | Преддипломная практика  |
|  | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы        |
| ПКС-6. Способность организовывать и проводить оценку технических и технологических решений по обследованию и испытанию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения                                |   |
| 7  | Основания и фундаменты зданий и сооружений                                      |
| 54   | Строительная механика   |
| 65   | Железобетонные и каменные конструкции   |
| 76   | Металлические конструкции   |
| 7  | Конструкции из дерева и пластмасс   |
| 7  | Физика среды и ограждающих конструкций  |
| 3  | Соппротивление материалов   |
| 3  | Технология конструкционных материалов   |
| 468  | Производственная практика   |
| 6  | Исполнительская практика  |
| 8  | Преддипломная практика  |
|  | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы        |
| ПКС-10. Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства.   |   |
| 7  | Основания и фундаменты зданий и сооружений                                      |
| 45   | Архитектура зданий и сооружений   |
| 65   | Железобетонные и каменные конструкции   |
| 76   | Металлические конструкции   |
| 7  | Конструкции из дерева и пластмасс   |
| 8  | Обследование зданий и сооружений  |
| 6  | Современные строительные системы  |
| 6  | Технология возведения зданий и сооружений                                       |

|    |  |
|----|--|
| 7  | Сметное дело в строительстве   |
| 24 | Учебная практика   |
| 4  | Ознакомительная практика   |
|    | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

\*Этап формирования компетенции соответствует номеру семестра

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые<br>результаты осво-<br>ения компетен-<br>ции  | Уровень освоения  |  |   |   | Оценочное<br>средство   |
|---|---|--|---|---|---|
|   | неудовлетвори-<br>тельно  | удовлетворитель-<br>но   | хорошо  | отлично   |   |
| ПКС-2. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строитель-<br>ных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, а<br>также осуществлять организационно-техническое сопровождение проектных решений              |   |  |   |   |   |
| ПКС-2.1.<br>Выбор ис-<br>ходной ин-<br>формации и<br>нормативно-<br>технических<br>документов<br>для выпол-<br>нения рас-<br>чётного<br>обоснования<br>проектных<br>решений<br>здания (со-<br>оружения)<br>промышлен-<br>ного и граж-<br>данского<br>назначения | Не владеет<br>знаниями в<br>области ме-<br>тодологии<br>научного<br>познания,<br>принципы и<br>механизмы<br>анализа и<br>синтеза<br>информа-<br>ции в обла-<br>сти про-<br>фессио-<br>нальной де-<br>ятельности | Имеет по-<br>верхностные<br>знания мето-<br>дологии<br>научного по-<br>знания, прин-<br>ципы и меха-<br>низмы анали-<br>за и синтеза<br>информации в<br>области про-<br>фессиональ-<br>ной деятель-<br>ности | Знает<br>методо-<br>логию<br>научно-<br>го по-<br>знания,<br>прин-<br>ципы и<br>меха-<br>низмы<br>анализа<br>и синте-<br>за ин-<br>форма-<br>ции в<br>области<br>профес-<br>сио-<br>нальной<br>дея-<br>тельно-<br>сти | Знает на<br>высоком<br>уровне<br>методо-<br>логию<br>научного<br>познания,<br>принци-<br>пы и ме-<br>ханизмы<br>анализа и<br>синтеза<br>инфор-<br>мации в<br>области<br>профес-<br>сиональ-<br>ной дея-<br>тельно-<br>сти | Устный<br>опрос.<br><br>Кейс-<br>задание<br><br>Курсовой<br>проект<br><br>Вопросы<br>к зачету<br><br>Вопросы<br>к экзаме-<br>ну |
| ПКС-2.2.<br>Выбор нор-<br>мативно-<br>технических<br>документов,<br>устанавли-<br>вающих тре-   | Не владеет<br>знаниями в<br>области ме-<br>тодологии<br>научного<br>познания,<br>принципы и<br>механизмы  | Имеет по-<br>верхностные<br>знания мето-<br>дологии<br>научного по-<br>знания, прин-<br>ципы и меха-<br>низмы анали-   | Знает<br>методо-<br>логию<br>научно-<br>го по-<br>знания,<br>прин-<br>ципы и  | Знает на<br>высоком<br>уровне<br>методо-<br>логию<br>научного<br>познания,<br>принци-   |   |



| Планируемые<br>результаты осво-<br>ения компетен-<br>ции   | Уровень освоения  |  |   |  | Оценочное<br>средство |
|--|---|--|---|--|-----------------------|
|  | неудовлетвори-<br>тельно  | удовлетворитель-<br>но   | хорошо  | отлично  |                       |
| бования к<br>расчётному<br>обоснова-<br>нию проект-<br>ного реше-<br>ния здания<br>(сооруже-<br>ния) про-<br>мышленного<br>и граждан-<br>ского назна-<br>чения | анализа и<br>синтеза<br>информа-<br>ции в обла-<br>сти профес-<br>сиональ-<br>ной дея-<br>тельности   | за и синтеза<br>информации в<br>области про-<br>фессиональ-<br>ной деятель-<br>ности   | меха-<br>низмы<br>анализа<br>и синте-<br>за ин-<br>форма-<br>ции в<br>области профес-<br>сио-<br>нальной дея-<br>тельно-<br>сти   | пы и ме-<br>ханизмы<br>анализа и<br>синтеза<br>инфор-<br>мации в<br>области профес-<br>сиональ-<br>ной дея-<br>тельно-<br>сти  |                       |
| ПКС-2.3.<br>Сбор нагру-<br>зок и воз-<br>действий на<br>здание (со-<br>оружение)<br>промышлен-<br>ного и граж-<br>данского<br>назначения                       | Не владеет<br>знаниями в<br>области ме-<br>тодологии<br>научного<br>познания,<br>принципы и<br>механизмы<br>анализа и<br>синтеза<br>информа-<br>ции в обла-<br>сти профес-<br>сиональ-<br>ной дея-<br>тельности | Имеет по-<br>верхностные<br>знания мето-<br>дологии<br>научного по-<br>знания, прин-<br>ципы и меха-<br>низмы анали-<br>за и синтеза<br>информации в<br>области про-<br>фессиональ-<br>ной деятель-<br>ности | Знает<br>методо-<br>логию<br>научно-<br>го по-<br>знания,<br>прин-<br>ципы и<br>меха-<br>низмы<br>анализа<br>и синте-<br>за ин-<br>форма-<br>ции в<br>области профес-<br>сио-<br>нальной дея-<br>тельно-<br>сти | Знает на<br>высоком<br>уровне<br>методо-<br>логию<br>научного<br>познания,<br>принци-<br>пы и ме-<br>ханизмы<br>анализа и<br>синтеза<br>инфор-<br>мации в<br>области профес-<br>сиональ-<br>ной дея-<br>тельно-<br>сти |                       |
| ПКС-2.4.<br>Выбор мето-<br>дики расчёт-<br>ного обоснова-<br>ния проектного ре-  | Не владеет<br>знаниями в<br>области ме-<br>тодологии  | Имеет по-<br>верхностные<br>знания мето-<br>дологии  | Знает<br>методо-<br>логию<br>научно-  | Знает на<br>высоком<br>уровне<br>методо-   |                       |

| Планируемые<br>результаты осво-<br>ения компетен-<br>ции  | Уровень освоения  |  |  |  | Оценочное<br>средство |
|---|---|--|--|--|-----------------------|
|   | неудовлетвори-<br>тельно  | удовлетворитель-<br>но   | хорошо   | отлично  |                       |
| шения кон-<br>струкции<br>здания (со-<br>оружения)<br>промышлен-<br>ного и граж-<br>данского<br>назначения  | научного<br>познания,<br>принципы и<br>механизмы<br>анализа и<br>синтеза<br>информа-<br>ции в обла-<br>сти профес-<br>сиональ-<br>ной дея-<br>тельности   | научного по-<br>знания, прин-<br>ципы и меха-<br>низмы анали-<br>за и синтеза<br>информации в<br>области про-<br>фессиональ-<br>ной деятель-<br>ности  | го по-<br>знания,<br>прин-<br>ципы и меха-<br>низмы<br>анализа<br>и синте-<br>за ин-<br>форма-<br>ции в<br>области профес-<br>сио-<br>нальной дея-<br>тельно-<br>сти   | логию<br>научного<br>познания,<br>принци-<br>пы и ме-<br>ханизмы<br>анализа и<br>синтеза<br>инфор-<br>мации в<br>области профес-<br>сиональ-<br>ной дея-<br>тельно-<br>сти   |                       |
| ПКС-2.5.<br>Выбор пара-<br>метров рас-<br>четной схе-<br>мы здания<br>(сооруже-<br>ния), строи-<br>тельной кон-<br>струкции<br>здания (со-<br>оружения)<br>промышлен-<br>ного и граж-<br>данского<br>назначения | Не владеет<br>знаниями в<br>области ме-<br>тодологии<br>научного<br>познания,<br>принципы и<br>механизмы<br>анализа и<br>синтеза<br>информа-<br>ции в обла-<br>сти профес-<br>сиональ-<br>ной дея-<br>тельности | Имеет по-<br>верхностные<br>знания мето-<br>дологии<br>научного по-<br>знания, прин-<br>ципы и меха-<br>низмы анали-<br>за и синтеза<br>информации в<br>области про-<br>фессиональ-<br>ной деятель-<br>ности | Знает<br>методо-<br>логию<br>научно-<br>го по-<br>знания,<br>прин-<br>ципы и меха-<br>низмы<br>анализа<br>и синте-<br>за ин-<br>форма-<br>ции в<br>области профес-<br>сио-<br>нальной дея-<br>тельно-<br>сти | Знает на<br>высоком<br>уровне<br>методо-<br>логию<br>научного<br>познания,<br>принци-<br>пы и ме-<br>ханизмы<br>анализа и<br>синтеза<br>инфор-<br>мации в<br>области профес-<br>сиональ-<br>ной дея-<br>тельно-<br>сти |                       |

| Планируемые<br>результаты осво-<br>ения компетен-<br>ции  | Уровень освоения  |  |   |  | Оценочное<br>средство |
|---|---|--|---|--|-----------------------|
|   | неудовлетвори-<br>тельно  | удовлетворитель-<br>но   | хорошо  | отлично  |                       |
| ПКС-2.6.<br>Выполнение<br>расчетов<br>строитель-<br>ной кон-<br>струкции,<br>здания (со-<br>оружения),<br>основания<br>по первой,<br>второй<br>группам<br>предельных<br>состояний | Не владеет знаниями в области методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности        | Имеет поверхностные знания методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности  | Знает методологию научно-го познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности | Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности |                       |
| ПКС-2.7.<br>Конструиро-<br>вание и гра-<br>фическое<br>оформление<br>проектной<br>документа-<br>ции на стро-<br>ительную<br>конструк-<br>цию                                      | Не умеет анализировать профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере, принимать решения по результа- | Умеет на низком уровне анализировать профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере, принимать решения по результатам исследований | Умеет на достаточном уровне анализировать профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований         | На высоком уровне анализирует профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфе-              |                       |

| Планируемые<br>результаты освоения компетенции   | Уровень освоения   |   |  |  | Оценочное средство |
|--|--|---|--|--|--------------------|
|  | неудовлетворительно  | удовлетворительно   | хорошо   | отлично  |                    |
|  | там исследований   |   | таты исследований в профессиональной сфере, принимать решения по результатам исследований                                      | ре, принимать решения по результатам исследований  |                    |
| ПКС-2.8.<br>Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения                        | Не владеет знаниями в области методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности | Имеет поверхностные знания методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности | Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности | Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности |                    |
| ПКС-6. Способность организовывать и проводить оценку технических и технологических решений по обследованию и испытанию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. |  |   |  |  |                    |
| ПКС-6.1.   | Не владеет   | Имеет по-   | Знает  | Знает на   | Устный             |

| Планируемые<br>результаты осво-<br>ения компетен-<br>ции   | Уровень освоения   |   |  |  | Оценочное<br>средство   |
|--|--|---|--|--|---|
|  | неудовлетвори-<br>тельно   | удовлетворитель-<br>но  | хорошо   | отлично  |   |
| Выбор нор-<br>мативно-<br>методиче-<br>ских доку-<br>ментов, ре-<br>гламенти-<br>рующих<br>проведение<br>обследова-<br>ния (испы-<br>таний)<br>строитель-<br>ных кон-<br>струкций<br>здания (со-<br>оружения)<br>промыш-<br>ленного и<br>граждан-<br>ского<br>назначения | знаниями в<br>области ме-<br>тодологии<br>научного<br>познания,<br>принципы и<br>механизмы<br>анализа и<br>синтеза ин-<br>формации в<br>области<br>профессио-<br>нальной де-<br>ятельности                               | верхностные<br>знания мето-<br>дологии науч-<br>ного позна-<br>ния, принци-<br>пы и меха-<br>низмы анализа<br>и синтеза ин-<br>формации в<br>области про-<br>фессиональ-<br>ной деятель-<br>ности   | методо-<br>логию<br>научно-<br>го по-<br>знания,<br>принци-<br>пы и меха-<br>низмы<br>анализа<br>и синте-<br>за ин-<br>формации в<br>области профес-<br>сио-<br>нальной<br>деятель-<br>ности | высоком<br>уровне<br>методо-<br>логию<br>научного<br>позна-<br>ния,<br>принци-<br>пы и ме-<br>ханизмы<br>анализа<br>и синте-<br>за ин-<br>форма-<br>ции в<br>области профес-<br>сио-<br>нальной<br>деятель-<br>ности | опрос.<br>Кейс-<br>задание<br><br>Курсовой<br>проект<br><br>Вопросы<br>к зачету<br><br>Вопросы<br>к экзаме-<br>ну |
| ПКС-6.2.<br>Выбор и<br>системати-<br>зация   | Не умеет<br>анализиро-<br>вать профес-<br>сио-<br>нально-<br>значимую<br>информа-<br>цию, интер-<br>претировать<br>результаты<br>исследова-<br>ний в про-<br>фессио-<br>нальной<br>сфере, при-<br>нимать ре-<br>шения по | Умеет на низ-<br>ком уровне<br>анализировать<br>профессио-<br>нально- зна-<br>чимую ин-<br>формацию,<br>интерпрети-<br>ровать резуль-<br>таты исследо-<br>ваний в про-<br>фессиональ-<br>ной сфере,<br>принимать<br>решения по<br>результатам | Умеет<br>на до-<br>статоч-<br>ном<br>уровне<br>анали-<br>зировать<br>профес-<br>сио-<br>нально-<br>значи-<br>мую<br>инфор-<br>мацию,<br>интер-<br>прети-<br>ровать                           | На вы-<br>соком<br>уровне<br>анализи-<br>рует-<br>профес-<br>сио-<br>нально-<br>значи-<br>мую ин-<br>форма-<br>цию, ин-<br>терпре-<br>тировать<br>результ-<br>таты ис-<br>следова-                                   |   |

| Планируемые<br>результаты осво-<br>ения компетен-<br>ции   | Уровень освоения   |  |  |   | Оценочное<br>средство |
|--|--|--|--|---|-----------------------|
|  | неудовлетвори-<br>тельно   | удовлетворитель-<br>но   | хорошо   | отлично   |                       |
|  | результатам<br>исследова-<br>ний   | исследований   | результаты ис-<br>следо-<br>ваний в<br>профес-<br>сио-<br>нальной<br>сфере,<br>прини-<br>мать<br>решения<br>по ре-<br>зульта-<br>там ис-<br>следо-<br>ваний  | ний в<br>профес-<br>сио-<br>нальной<br>сфере,<br>прини-<br>мать<br>решения<br>по ре-<br>зульта-<br>там ис-<br>следова-<br>ний   |                       |
| информа-<br>ции о зда-<br>нии (со-<br>оружении),<br>в том числе<br>проведение<br>докумен-<br>тального<br>исследова-<br>ния | Не владеет<br>знаниями в<br>области ме-<br>тодологии<br>научного<br>познания,<br>принципы и<br>механизмы<br>анализа и<br>синтеза ин-<br>формации в<br>области<br>профессио-<br>нальной де-<br>ятельности | Имеет по-<br>верхностные<br>знания мето-<br>дологии науч-<br>ного позна-<br>ния, принци-<br>пы и меха-<br>низмы анализа<br>и синтеза ин-<br>формации в<br>области про-<br>фессиональ-<br>ной деятель-<br>ности | Знает<br>методо-<br>логию<br>научно-<br>го по-<br>знания,<br>принци-<br>пы и<br>меха-<br>низмы<br>анализа<br>и синте-<br>за ин-<br>форма-<br>ции в<br>области<br>профес-<br>сио-<br>нальной<br>деятель-<br>ности | Знает на<br>высоком<br>уровне<br>методо-<br>логию<br>научного<br>позна-<br>ния,<br>принци-<br>пы и ме-<br>ханизмы<br>анализа<br>и синте-<br>за ин-<br>форма-<br>ции в<br>области<br>профес-<br>сио-<br>нальной<br>деятель-<br>ности |                       |
| ПКС-6.3.<br>Выполне-   | Не владеет<br>знаниями в   | Имеет по-<br>верхностные   | Знает<br>методо-   | Знает на<br>высоком   |                       |

| Планируемые<br>результаты освоения компетенции   | Уровень освоения   |   |   |  | Оценочное средство |
|--|--|---|---|--|--------------------|
|  | неудовлетворительно  | удовлетворительно   | хорошо  | отлично  |                    |
| ние обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения                            | области методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности                       | знания методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности                     | логию научно-го познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности             | уровне методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности                  |                    |
| ПКС-6.4. Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения | Не владеет знаниями в области методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности | Имеет поверхностные знания методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности | Знает методологию научно-го познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности | Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности |                    |

| Планируемые<br>результаты осво-<br>ения компетен-<br>ции  | Уровень освоения   |  |   |  | Оценочное<br>средство   |
|---|--|--|---|--|---|
|   | неудовлетвори-<br>тельно   | удовлетворитель-<br>но   | хорошо  | отлично  |   |
|   |  |  | ности   | ности  |   |
| ПКС-6.5.<br>Составле-<br>ние проекта<br>отчета по<br>результатам<br>обследова-<br>ния (испы-<br>тания)<br>строитель-<br>ной кон-<br>струкции<br>здания (со-<br>оружения)<br>промыш-<br>ленного и<br>граждан-<br>ского<br>назначения | Не владеет<br>знаниями в<br>области ме-<br>тодологии<br>научного<br>познания,<br>принципы и<br>механизмы<br>анализа и<br>синтеза ин-<br>формации в<br>области про-<br>фессиональ-<br>ной деятель-<br>ности | Имеет по-<br>верхностные<br>знания мето-<br>дологии науч-<br>ного позна-<br>ния, принци-<br>пы и меха-<br>низмы анализа<br>и синтеза ин-<br>формации в<br>области про-<br>фессиональ-<br>ной деятель-<br>ности | Знает<br>методо-<br>логию<br>научно-<br>го по-<br>знания,<br>принци-<br>пы и<br>меха-<br>низмы<br>анализа<br>и синте-<br>за ин-<br>форма-<br>ции в<br>области профес-<br>сио-<br>нальной<br>деятель-<br>ности | Знает на<br>высоком<br>уровне<br>методо-<br>логию<br>научного<br>позна-<br>ния,<br>принци-<br>пы и ме-<br>ханизмы<br>анализа<br>и синте-<br>за ин-<br>форма-<br>ции в<br>области профес-<br>сио-<br>нальной<br>деятель-<br>ности |   |
| ПКС-10. Способность проводить оценку технических и технологических решений в<br>сфере промышленного и гражданского строительства.   |  |  |   |  |   |
| ПКС-10.1.<br>Выбор и си-<br>стематиза-<br>ция инфор-<br>мации об<br>основных<br>параметрах<br>технических<br>и технологи-<br>ческих ре-<br>шений в<br>сфере про-<br>мышленного  | Не владеет<br>знаниями в<br>области ме-<br>тодологии<br>научного<br>познания,<br>принципы и<br>механизмы<br>анализа и<br>синтеза ин-<br>формации в обла-<br>сти профес-<br>сио-<br>нальной де-             | Имеет по-<br>верхностные<br>знания мето-<br>дологии<br>научного по-<br>знания, принци-<br>пы и меха-<br>низмы анали-<br>за и синтеза<br>информации в<br>области про-<br>фессиональ-<br>ной деятель-<br>ности   | Знает<br>методо-<br>логию<br>научно-<br>го по-<br>знания,<br>принци-<br>пы и<br>меха-<br>низмы<br>анализа<br>и синте-<br>за ин-<br>форма-<br>ции в  | Знает на<br>высоком<br>уровне<br>методо-<br>логию<br>научного<br>познания,<br>принци-<br>пы и ме-<br>ханизмы<br>анализа и<br>синтеза ин-<br>формации в<br>области  | Устный<br>опрос.<br><br>Кейс-<br>задание<br><br>Курсовой<br>проект<br><br>Вопросы<br>к зачету<br><br>Вопросы<br>к экзаме-<br>ну |



| Планируемые<br>результаты осво-<br>ения компетен-<br>ции  | Уровень освоения   |   |  |   | Оценочное<br>средство |
|---|--|---|--|---|-----------------------|
|   | неудовлетвори-<br>тельно   | удовлетворитель-<br>но  | хорошо   | отлично   |                       |
| и граждан-<br>ского строи-<br>тельства  | тельности  |   | области<br>профес-<br>сио-<br>нальной<br>дея-<br>тельно-<br>сти  | профес-<br>сиональ-<br>ной дея-<br>тельно-<br>сти   |                       |
| ПКС-10.2.<br>Выбор нор-<br>мативно-<br>технических<br>документов,<br>устанавли-<br>вающих тре-<br>бования к<br>зданиям (со-<br>оружениям)<br>промышлен-<br>ного и граж-<br>данского<br>назначения | Не умеет<br>анализиро-<br>вать профес-<br>сионально-<br>значимую<br>информа-<br>цию, интер-<br>претиро-<br>вать ре-<br>зультаты<br>исследова-<br>ний в про-<br>фессио-<br>нальной<br>сфере, при-<br>нимать ре-<br>шения по<br>результатам<br>исследо-<br>ваний | Умеет на низ-<br>ком уровне<br>анализиро-<br>вать профес-<br>сионально-<br>значимую<br>информацию,<br>интерпрети-<br>ровать ре-<br>зультаты ис-<br>следований в<br>профессио-<br>нальной сфе-<br>ре, принимать<br>решения по<br>результатам<br>исследований | Умеет<br>на до-<br>статоч-<br>ном<br>уровне<br>анали-<br>зиро-<br>вать профес-<br>сио-<br>нально-<br>значи-<br>мую инфор-<br>мацию,<br>интер-<br>претиро-<br>вать резуль-<br>таты ис-<br>следо-<br>ваний в<br>профес-<br>сио-<br>нальной<br>сфере,<br>прини-<br>мать<br>решения<br>по ре-<br>зультатам ис-<br>следо- | На высо-<br>ком<br>уровне<br>анализи-<br>рует профес-<br>сионально-<br>значи-<br>мую ин-<br>форма-<br>цию, интер-<br>претиро-<br>вать резуль-<br>таты иссле-<br>дований в<br>профес-<br>сиональ-<br>ной сфе-<br>ре, при-<br>нимать<br>решения<br>по ре-<br>зультатам<br>исследо-<br>ваний |                       |

| Планируемые<br>результаты освоения компетенции   | Уровень освоения   |   |   |  | Оценочное средство |
|--|--|---|---|--|--------------------|
|  | неудовлетворительно  | удовлетворительно   | хорошо  | отлично  |                    |
|  |  |   | ваний   |  |                    |
| ПКС-10.3.<br>Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам | Не владеет знаниями в области методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности | Имеет поверхностные знания методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности | Знает методологию научно-го познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности | Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности |                    |

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. Вопросы фронтальной проверки формируются на занятии и являются составной частью вопросов к экзамену.

**Кейс-задание** - имеет целью проверить и оценить уровень сформированности умений и навыков по дисциплине.

Задание.

1 вариант: Выполните расчет жб балки с вылетом 2м и нагрузкой на консоли 10т;

2 вариант: Выполните расчет жб перекрытия с пролетом 8м и нагрузкой на посередине плиты 2т;

*Критериями оценки выполнения кейс-задания являются: полнота проработки ситуации; полнота выполнения задания; новизна и неординарность представленного материала и решений; перспективность и универсальность решений; умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.*

**Оценка «отлично»** ставится, если ситуация проработана полностью, даны ответы на все вопросы задания; предложена новизна и неординарность представленного материала и решений; перспективность и универсальность решений; аргументирован и обоснован выбранный вариант решения.

**Оценка «хорошо»** ставится, если ситуация проработана, даны ответы на вопросы задания не в полном объеме; кейс решен верно, но без грамотной аргументации.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если ситуация проработана не полностью, отсутствуют выводы и предложения по предлагаемому решению.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, когда решение задания полностью неправильное или кейс не решен.

### **Курсовой проект**

Курсовой проект является проверкой знаний, практических графических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения определенных тем дисциплины. Курсовой проект выполняется в виде отчета с расчетами с приложением необходимых расчетных схем и чертежей.

### **Вариант типового задания на разработку курсового проекта**

#### **ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ:**

- Для расчета в качестве исходных данных принято здание прямоугольное в плане, с размерами 24х30м, на крыше здания предусмотрена дополнительная нагрузка (вертолетная площадка), также на крыше здания из плит по периметру в зоне сопряжения плиты и колонны на консольном выносе расположен монумент (величина консоли и вес монумента принят по заданию), стены конструктивно приняты, как объединяющие перегородки между всеми колоннами.
- Шаг колонн: 6х6м;
- Колонны сечением 0,8х0,8м;
- Количество этажей: 26 этажей;
- Толщина плиты покрытия: 0,3м;
- Толщина плиты перекрытия: 0,2м;
- Толщина внешних стен: 0,5м;
- Толщина перегородок: 0,25м;
- Высота этажа: 3м;
- Размеры консоли: 1,65х0,3 м;
- Нагрузка на консоли: 1,65 т;
- Исходные данные отражены на листе №1 графической части.

## Пример расчетов в отчете курсового проекта

2) от плиты перекрытия:

$$P = V \cdot Q = 30 \cdot 24 \cdot 0,2 \cdot 2,4 = 345,6 \text{ (т);}$$

3) от всех колонн на этаже:

$$P = V \cdot Q = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 3 \cdot 2,4 \cdot 30 = 138,24 \text{ (т);}$$

4) от всех внешних стен на этаже:

$$P = V \cdot Q = 0,5 \cdot 108 \cdot 3 \cdot 2,4 = 388,8 \text{ (т);}$$

5) от всех перегородок на этаже:

$$P = V \cdot Q = 132 \cdot 0,25 \cdot 3 \cdot 2,4 = 237,6 \text{ (т);}$$

**Временные нагрузки:**

1) от людей  $P = 200 \text{ (кг/м)};$

$$P = S \cdot P = 30 \cdot 24 \cdot 200 = 144 \text{ (т);}$$

2) от вертолётной площадки нагрузка принята по СП 20.13330-2011 таблица

8.4,  $P = 700 \text{ (кг/м)};$

$$P = S \cdot P = 720 \cdot 0,7 = 504 \text{ (т);}$$

3) от снега:

$$S_0 = 0,7 \cdot C_{\text{сн}} \cdot C_{\text{т}} \cdot \mu \cdot S_{\text{б}} = 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 120 = 84 \text{ (кг/м}^2\text{);}$$

$C_{\text{сн}} = 1$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий;

$C_{\text{т}} = 1$  – термический коэффициент;

$\mu = 1$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

$$S_{\text{б}} = 120 \text{ кг/м}^2 = 1,2 \text{ (кПа)} \text{ вес снегового покрова на м}^2;$$

$$S = S_0 \cdot S_{\text{б}} = 0,84 \cdot 30 \cdot 24 = 60,48 \text{ (т);}$$

Тогда общий вес здания (26 этажей):

$$P_{\text{общ}} = 33837 \text{ (т).}$$

**Проверка:** вес одного кубического метра здания:

$$P_{\text{общ}} / V_{\text{зд}} = 33837 / 56160 = 0,603 \text{ (т/м}^3\text{)} – \text{верно (т.к. среднее значение для подобных зданий составляет 0,5 т/м}^3\text{).}$$

**Нагрузка на колонну первого этажа:**

$$N_{\text{ст}} = P_{\text{общ}} / n = 33837 / 30 = 1127,9 \text{ (т);}$$

### 2. РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ НОРМАЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ КОЛОННЫ:

$$N \leq \varphi \cdot [R_b \cdot A_b + R_{sc} \cdot (A_s + A_s')];$$

$R_b = 15,3 \text{ (МПа)}$  – расчетное сопротивление бетона;

$A_s$  и  $A_s'$  – площадь арматуры сжатой и растянутой зоны;

$\varphi$  – коэффициент, учитывающий гибкость колонны (как допущение, принимаем в расчет  $\varphi = 0,9$ );

$R_s = 365 \text{ (Мпа)}$  – расчетное сопротивление стали;

Нагрузка на колонну

$$N_{\text{ст}} = 10,86 \text{ (МН);}$$

Выразим необходимую площадь армирования как:

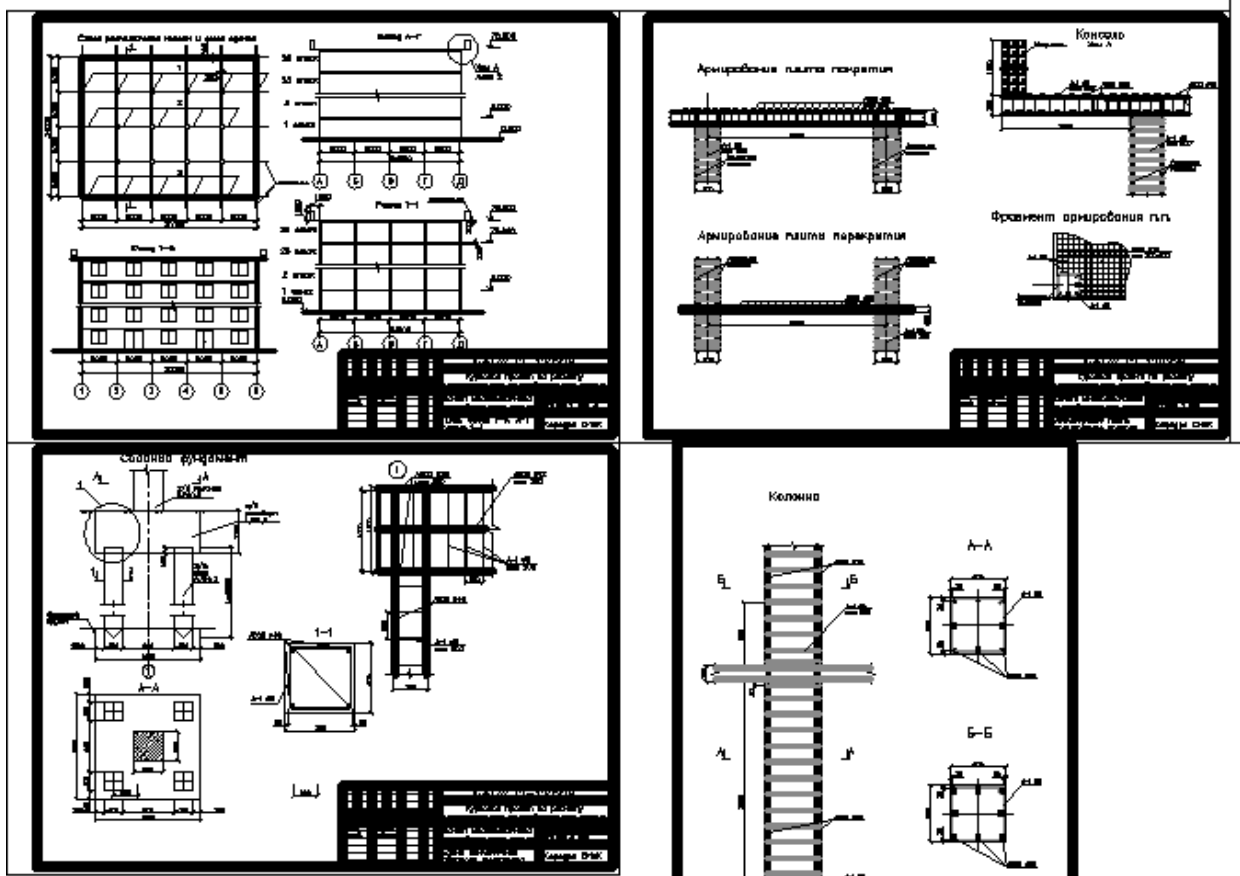
$$A_{s \text{ req}} \geq \frac{N - \varphi \cdot R_b \cdot A_b}{\varphi \cdot R_{sc}};$$

Для сечения колонны  $0,8 \cdot 0,8 \text{ (м)}$ :

$$A_{s \text{ req}} = 75,08 \text{ (см}^2\text{);}$$

По таблице расчетных площадей поперечных сечений арматуры, а также с учетом рекомендаций по армированию колонн (расположения

## Пример чертежей в курсовом проекте



### **Зачет по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»**

Зачет по дисциплине имеет целью проверить и оценить уровень усвоения теоретического материала и умение выполнения практического задания.

#### **Вопросы к зачету**

1. Сущность железобетона. Область применения железобетона
2. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии железобетона
3. Бетон для железобетонных конструкций
4. Усадка и набухание бетона
5. Классы и марки бетона
6. Кубиковая и призмная прочность бетона при сжатии
7. Прочность бетона при растяжении, срезе и скалывании
8. Прочность бетона при длительном действии нагрузки
9. Прочность бетона при многократном нагружении
10. Динамическая прочность бетона
11. Деформация бетона: объемная, при однократном нагружении кратковременной нагрузкой
12. Деформации при длительном действии нагрузки
13. Деформации при многократно повторяемом действии нагрузки
14. Предельные деформации
15. Модуль деформации
16. Назначения и виды арматуры
17. Механические свойства арматурных сталей
18. Классификация арматуры. Применение ее в конструкциях
19. Арматурные сварные изделия. Арматурные проволочные изделия
20. Соединения арматуры
21. Железобетон. Особенности производства железобетона: конвейерная, поточно-агрегатная, стендовая технологии
22. Сущность предварительно напряженного железобетона
23. Сцепление арматуры с бетоном. Анкерование арматуры в бетоне
24. Усадка железобетона. Ползучесть бетона
25. Защитный слой бетона

### **Экзамен по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»**

Экзамен по дисциплине имеет целью проверить и оценить уровень усвоения теоретического материала и умение выполнения практического задания.

#### **Вопросы к экзамену**

1. Сущность железобетона. Область применения железобетона
2. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии железобетона
3. Бетон для железобетонных конструкций
4. Усадка и набухание бетона

5. Классы и марки бетона
6. Кубиковая и призмечная прочность бетона при сжатии
7. Прочность бетона при растяжении, срезе и скалывании
8. Прочность бетона при длительном действии нагрузки
9. Прочность бетона при многократном нагружении
10. Динамическая прочность бетона
11. Деформация бетона: объемная, при однократном нагружении кратковременной нагрузкой
12. Деформации при длительном действии нагрузки
13. Деформации при многократно повторяемом действии нагрузки
14. Предельные деформации
15. Модуль деформации
16. Назначения и виды арматуры
17. Механические свойства арматурных сталей
18. Классификация арматуры. Применение ее в конструкциях
19. Арматурные сварные изделия. Арматурные проволочные изделия
20. Соединения арматуры
21. Железобетон. Особенности производства железобетона: конвейерная, поточно-агрегатная, стендовая технологии
22. Сущность предварительно напряженного железобетона
23. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне
24. Усадка железобетона. Ползучесть бетона
25. Защитный слой бетона
26. Напряженно-деформированное состояние ЖБ элемента при осевом растяжении
27. Напряженно-деформированное состояние ЖБ элемента при осевом сжатии
28. Напряженно-деформированное состояние ЖБ элемента при изгибе
29. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям
30. Метод расчета по предельным состояниям: две группы предельных состояний, классификация нагрузок. Основные положения расчета
31. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры
32. Предварительные напряжения в арматуре и бетоне. Потери предварительных напряжений в арматуре
33. Геометрические характеристики ЖБ сечения
34. Граничная высота сжатой зоны бетона
35. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой
36. То же с двойной арматурой
37. То же, элементы таврового и двутаврового профиля
38. Расчет прочности по наклонным сечениям
39. То же, по моменту
40. Конструирование арматурных изделий изгибаемых элементов
41. Сжатые элементы. Конструктивные особенности
42. Расчет элементов со случайными эксцентриситетами

- 43. Расчет элементов с большими эксцентриситетами
- 44. Расчет элементов с малыми эксцентриситетами
- 45. Учет продольного изгиба
- 46. Расчет растянутых элементов по прочности нормальных сечений
- 47. Расчет ЖБ элементов по образованию трещин: а) элементов, подвергающихся действию осевых усилий; б) элементов, подвергающихся изгибу и действию внецентренно приложенных продольных усилий
- 48. Расчет наклонных сечений по образованию трещин
- 49. Определение деформаций при отсутствии трещин
- 50. Определение деформаций элементов, работающих с трещинами в растянутой зоне
- 51. Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся по дисциплине производится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

##### **Требования к проведению устного опроса**

Фронтальная устная проверка проводится на каждом лабораторном занятии в течение 5-10 минут. При устном контроле устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель определяет: степень усвоения лекционного и самостоятельно изученного учебного материала; степень осознания учебного материала; готовность студентов к практическому решению задач. Результатом устного вопроса является повторение, углубление и закрепление теоретического материала; побуждение студентов к систематической работе; вскрытие недостатков в подготовке студентов, выяснение причин непонимания учебного материала, корректировка знаний; проверка выполнения домашнего задания.

##### **Критериями оценки, шкала оценивания устного опроса**

Оценка «**отлично**» - ответ в полной мере раскрывает всю тематику вопроса, не требует корректировки.

Оценка «**хорошо**» - ответ раскрывает тематику вопроса, при этом имеются некоторые неточности.

Оценка «**удовлетворительно**» - ответ не полный, тематика вопроса не раскрыта.

Оценка «**неудовлетворительно**» - нет ответа или ответ не связан с тематикой вопроса.

##### **Требования к выполнению кейс-заданий**

Кейс-задание- один из наиболее эффективных способов освоения материала с помощью решения практических задач по заранее определенной фабуле. Кейс-метод используется как для выполнения кейс-заданий на практическом занятии, так и для самостоятельной работы.

*Критериями оценки выполнения кейс-задания являются:*

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «**отлично**» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «**хорошо**» – при наборе в 4 балла.

Оценка «**удовлетворительно**» – при наборе в 3 балла.

Оценка «**неудовлетворительно**» – при наборе в 2 балла.

### **Требования к выполнению курсового проекта**

Курсовой проект является проверкой знаний, практических графических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения определенных тем дисциплины. Курсовой проект выполняется в виде отчета с расчетами с приложением необходимых расчетных схем и чертежей.

#### **Критерии оценки, шкала оценивания курсового проекта**

Оценка «**отлично**» выставляется при условии, что студент справился с заданием в полном объеме за установленное время без ошибок или с минимальным количеством ошибок. Выполнены все методические указания по данной теме.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии выполнении не менее 75% задания, содержащие отдельные легко исправимые недостатки второго степенного характера. Выполнены все методические указания по данной теме.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии выполнении не менее 50% задания, имеются негрубые ошибки. Методические указания по данной теме выполнены частично. Низкое качество графического выполнения и оформления отчета, схем и чертежей.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии отсутствия или неверного выполнения задания. Методические указания по данной теме не выполнены. Низкое качество графического выполнения и оформления отчета, схем и чертежей.

### **Требования к обучающимся при проведении зачета**



Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи зачета.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по выполненным заданиям. Оценивается: качество выполненных работ, наличие всех заданий и полнота их выполнения. Зачет проводится ведущим преподавателем.

#### *Критерии оценки, шкала оценивания проведения зачета*

Оценка **«отлично»** выставляется при полном ответе на теоретические вопросы, уточняющие дополнительные вопросы, правильно решенных задачах.

Оценка **«хорошо»** выставляется при незначительных затруднениях в ответе на теоретические вопросы (неточные формулировки основных понятий и определений), затруднениях при ответах на дополнительные вопросы, уверенных ответах на уточняющие вопросы, полностью решенных задачах.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при незнании одного из заданных теоретических вопросов, неправильных ответах на дополнительные вопросы, не полностью решенных задачах, при условии завершения ее решения после разбора алгоритма решения с преподавателем.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при отсутствии ответов на теоретические вопросы и не решенных задачах; неумение решать простые задачи, даже после разбора алгоритма решения с преподавателем.

#### **Требования к обучающимся при проведении экзамена**

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи экзамена.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по выполненным заданиям. Оценивается: качество выполненных работ, наличие всех заданий и полнота их выполнения. Экзамен проводится ведущим преподавателем.

#### *Критерии оценки, шкала оценивания проведения экзамена*

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной

литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Божков В.И., Лейер Д.В. Задание и методические указания по выполнению курсового проекта «Расчет и конструирование каркаса многоэтажного промышленного здания» для студентов, обучающихся по направлению «Строительство» (бакалавры) (для очной и заочной формы обучения). Краснодар, КГАУ, 2012. – 147 с.

[https://edu.kubsau.ru/file.php/108/03.Uchebnoe\\_posobie\\_po\\_ZHBK.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/108/03.Uchebnoe_posobie_po_ZHBK.pdf)

2. Рябухин, А. К. Железобетонные конструкции высотных зданий: учебное пособие / А. К. Рябухин, Д. В. Лейер // Краснодар, КГАУ, 2017. — Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/108/Posobie\\_po\\_ZHBK\\_speckurs\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/108/Posobie_po_ZHBK_speckurs_.pdf)

3. Румянцева, И. А. Проектирование многоэтажного промышленного здания из монолитных железобетонных конструкций : методические реко-

мендации / И. А. Румянцева. - 2-е изд., доп. - Москва : МГАВТ, 2012. - 93 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/419216>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Басов, Ю. К. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. К. Басов, С. В. Зайцева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский университет дружбы народов, 2010. — 100 с. — 978-5-209-03465-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11403.html>
2. Бородачев, Н. А. Курсовое проектирование железобетонных и каменных конструкций в диалоге с ЭВМ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Бородачев. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 304 с. — 978-5-9585-0474-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20474.html>
3. Смоляго, Г. А. Основы курса Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. А. Смоляго, В. И. Дронов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 203 с. — 978-5-361-00142-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28873.html>
4. Современные проблемы расчета и проектирования железобетонных конструкций многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : сборник докладов Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения П.Ф. Дроздова / Н. И. Сенин, П. Ф. Дроздова, П. А. Акимов [и др.] ; под ред. А. Г. Тамразян. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 328 с. — 978-5-7264-0758-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23742.html>
5. Малахова, А. Н. Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Малахова, М. А. Мухин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 120 с. — 978-5-7264-1059-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57054.html>

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

| №  | Наименование    | Тематика      | Ссылка  |
|----|-----------------|---------------|---|
| 1. | Znanium.com     | Универсальная | <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>             |
| 2. | IPRbook         | Универсальная | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |
| 3. | Образовательный | Универсальная | <a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>         |

|  |               |  |  |
|--|---------------|--|--|
|  | портал КубГАУ |  |  |
|--|---------------|--|--|

– рекомендуемые интернет сайты:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы – <http://ru.wikipedia.org>
2. Каталог Государственных стандартов – <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>
3. Научная электронная библиотека – <https://eLIBRARY.ru>
4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>
6. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>
7. Специализированный портал для инженеров – <http://dwg.ru>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### ***Методические указания (для самостоятельной работы)***

1. Железобетонные и каменные конструкции : Метод. указания по выполнению курсового проекта и самостоятельной работы / сост. А. К. Рябухин, Н. Н. Любарский – Краснодар : КубГАУ, 2019.– 19 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/7ae/7ae16a2e7596b08c9977e2594847c1aa.pdf>
2. Божков В.И., Лейер Д.В. Задание и методические указания по выполнению курсового проекта «Расчет и конструирование каркаса многоэтажного промышленного здания» для студентов, обучающихся по направлению «Строительство» (бакалавры) (для очной и заочной формы обучения). Краснодар, КГАУ, 2012. – 147 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/108/03.Uchebnoe\\_posobie\\_po\\_ZHBK.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/108/03.Uchebnoe_posobie_po_ZHBK.pdf)
3. Рябухин, А. К. Железобетонные конструкции высотных зданий: учебное пособие / А. К. Рябухин, Д. В. Лейер // Краснодар, КГАУ, 2017. — Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/108/Posobie\\_po\\_ZHBK\\_speckurs\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/108/Posobie_po_ZHBK_speckurs_.pdf)

## **11 Перечень информационных технологий,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточ-

ной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### Перечень лицензионного ПО

| № | Наименование   | Краткое описание         |
|---|--|--------------------------|
| 1 | Microsoft Windows                                      | Операционная система     |
| 2 | Microsoft Office<br>(включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |
| 3 | Microsoft Visio  | Схемы и диаграммы        |
| 4 | Autodesk Autocad                                       | САПР                     |
| 5 | Система тестирования<br>INDIGO                         | Тестирование             |

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование                            | Тематика      | Электронный адрес   |
|---|---|---------------|---|
| 1 | Научная электронная библиотека eLibrary | Универсальная | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>             |
| 2 | DWG.ru                                  | Универсальная | <a href="http://dwg.ru">http://dwg.ru</a>                           |
| 3 | КонсультантПлюс                         | Правовая      | <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a> |

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной про- | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с |
|-------|---|--|--|
|-------|---|--|--|

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | граммы  |  | которой заключен договор)  |
| 1 | 2   | 3  | 4  |
| 1 | Б1.Б.12.02<br>Железобетонные<br>и каменные<br>конструкции | Помещение №11 ГД, посадочных мест — 180; площадь — 143,3м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.<br><br>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);<br>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);<br>программное обеспечение: Windows, Office.  | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации |
| 2 | Б1.Б.12.02<br>Железобетонные<br>и каменные<br>конструкции | Помещение №5 ГД, площадь — 104,3м²; Лаборатория "Строительных материалов и конструкций" (кафедры строительных материалов и конструкций),<br>лабораторное оборудование<br>(пресс — 3 шт.;<br>стенд лабораторный — 2 шт.);<br><br>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).  | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации |
| 3 | Б1.Б.12.02<br>Железобетонные<br>и каменные<br>конструкции | Помещение №303 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 66,9м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .<br><br>кондиционер — 2 шт.;<br>доступ к сети «Интернет»;<br>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;<br><br>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);<br>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);программное обеспечение: Windows, Office. | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| 4 | Б1.Б.12.02<br>Железобетонные<br>и каменные<br>конструкции | <p>Помещение №317 ГД, посадочных мест — 20; площадь — 46,1м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>кондиционер — 1 шт.;<br/>доступ к сети «Интернет»;<br/>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);<br/>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);<br/>программное обеспечение: Windows, Office.</p> | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации |
| 5 | Б1.Б.12.02<br>Железобетонные<br>и каменные<br>конструкции | <p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7м<sup>2</sup>; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.);<br/>доступ к сети «Интернет»;<br/>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель).</p>  | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации |
| 6 | Б1.Б.12.02<br>Железобетонные<br>и каменные<br>конструкции | <p>Помещение №4 ГД, площадь — 46,3м<sup>2</sup>; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>  | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации |