

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра строительных конструкций и технологий строительства**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ**

**Б1.В.10**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**08.03.01 Строительство**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Промышленное и гражданское строительство**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b> | <b>3</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | <b>4</b>  |
| 3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....  | 4         |
| 3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....  | 4         |
| <b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>  | <b>5</b>  |
| 4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....   | 5         |
| 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....   | 6         |
| 4.3 Лабораторные работы.....   | 9         |
| 4.4 Практические занятия.....  | 10        |
| 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект.....   | 10        |
| <b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>            | <b>12</b> |
| <b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>   | <b>13</b> |
| <b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>13</b> |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                          | <b>15</b> |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>15</b> |
| 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ, практических работ.....   | 15        |
| 9.2. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта.....  | 24        |
| <b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                          | <b>24</b> |
| <b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                        | <b>25</b> |
| <b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>                                   | <b>27</b> |
| <b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>   | <b>37</b> |
| <b>Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....</b>  | <b>38</b> |

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к изыскательской, проектно-конструкторской, экспериментально-исследовательской видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавров к решению профессиональных задач в области проектирования железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений.

## Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- раскрытие сущности методов расчета железобетонных и каменных конструкций;
- приобретение теоретических знаний и практического опыта по расчету и конструированию железобетонных и каменных конструкций;
- развитие навыков использования средств автоматизированного проектирования.

| Код компетенции | Содержание компетенций  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|-----------------|---|---|
| 1               | 2   | 3   |
| ПК-2            | владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования  | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы проведения инженерных изысканий;</li> <li>– методы расчета железобетонных конструкций;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектировать конструкции в соответствии с техническим заданием;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования.</li> </ul>   |
| ПК-3            | способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормативные документы по проектированию железобетонных и каменных конструкций;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить технико-экономическое обоснование выбора конструктивных решений;</li> <li>– рассчитывать и конструировать железобетонные конструкции;</li> <li>– разрабатывать рабочую документацию элементов железобетонных конструкций;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с графической средой AutoCAD.</li> </ul> |
| ПК-15           | способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок   | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– требования, предъявляемые к оформлению рабочей документации;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять отчеты по выполненным работам.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками пользования нормативной базой;</li> <li>– навыками оформления рабочих чертежей железобетонных конструкций.</li> </ul>   |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.10 Железобетонные и каменные конструкции относится к вариативным дисциплинам.

Дисциплина Железобетонные и каменные конструкции базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как Строительные материалы, Сопротивление материалов, Строительная механика, Автоматизированное проектирование в строительстве.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, дисциплина Железобетонные и каменные конструкции представляет основу для изучения дисциплин: Спецкурс по проектированию железобетонных конструкций, Обследование и испытание зданий и сооружений, Информационные технологии в строительстве; для преддипломной практики и подготовки к государственной итоговой аттестации.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

| Форма обучения                | Курс | Семестр | Трудоемкость дисциплины в часах |                  |        |                     |                      |                        | Курсовой проект | Вид промежуточной аттестации |
|-------------------------------|------|---------|---------------------------------|------------------|--------|---------------------|----------------------|------------------------|-----------------|------------------------------|
|                               |      |         | Всего часов (с экз.)            | Аудиторных часов | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |                 |                              |
| 1                             | 2    | 3       | 4                               | 5                | 6      | 7                   | 8                    | 9                      | 10              | 11                           |
| Очная                         | -    | -       | -                               | -                | -      | -                   | -                    | -                      | -               | -                            |
| Заочная                       | 4,5  | -       | 252                             | 30               | 12     | 2                   | 16                   | 209                    | КП4, КП5        | зачет 4, экзамен 5           |
| Заочная (ускоренное обучение) | -    | -       | -                               | -                | -      | -                   | -                    | -                      | -               | -                            |
| Очно-заочная                  | -    | -       | -                               | -                | -      | -                   | -                    | -                      | -               | -                            |

### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

| Вид учебных занятий  | Трудоемкость, час. | в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, час. | Распределение по курсам, час |     |
|--|--------------------|--|------------------------------|-----|
|  |                    |  | 4                            | 5   |
| 1  | 2                  | 3  | 4                            | 5   |
| <b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | 30                 | 10   | 10                           | 20  |
| Лекции (Лк)  | 12                 | 4  | 4                            | 8   |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 2                  | -  | 2                            | -   |
| Практические занятия (ПЗ)  | 16                 | 6  | 4                            | 12  |
| Курсовой проект  | +                  | -  | +                            | -   |
| Курсовой проект  | +                  | -  | -                            | +   |
| Групповые (индивидуальные) консультации                          | +                  | -  | +                            | +   |
| <b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>               | 209                | -  | 58                           | 151 |
| Подготовка к лабораторным работам                                | 3                  | -  | 3                            | -   |
| Подготовка к практическим занятиям                               | 30                 | -  | 6                            | 24  |
| Подготовка к экзамену  | 30                 | -  | -                            | 30  |
| Подготовка к зачету  | 5                  | -  | 5                            | -   |
| Выполнение курсового проекта                                     | 44                 | -  | 44                           | -   |
| Выполнение курсового проекта                                     | 97                 | -  | -                            | 97  |
| <b>III. Промежуточная аттестация экзамен зачет</b>               | 9                  | -  | -                            | 9   |
|  | +                  | -  | +                            | -   |
| Общая трудоемкость дисциплины ... час.                           | 252                | -  | 68                           | 171 |
| зач. ед.   | 7                  | -  | 2                            | 5   |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для заочной формы обучения.:

| № раздела и темы | Наименование раздела и тема дисциплины   | Трудоемкость, (час.) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость, (час.) |                     |                      |                                    |
|------------------|--|----------------------|---|---------------------|----------------------|------------------------------------|
|                  |  |                      | учебные занятия   |                     |                      | самостоятельная работа обучающихся |
|                  |  |                      | лекции  | лабораторные работы | практические занятия |                                    |
| 1                | 2  | 3                    | 4   | 5                   | 6                    | 7                                  |
| <b>1.</b>        | <b>Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Железобетон.</b>                           | <b>5</b>             | <b>1</b>  | -                   | -                    | <b>4</b>                           |
| 1.1.             | Введение.  | 0,5                  | -   | -                   | -                    | 0,5                                |
| 1.2.             | Бетон для железобетонных конструкций.  | 2                    | 0,5   | -                   | -                    | 1,5                                |
| 1.3.             | Арматура для железобетонных конструкций.   | 2                    | 0,5   | -                   | -                    | 1,5                                |
| 1.4.             | Свойства железобетона.   | 0,5                  | -   | -                   | -                    | 0,5                                |
| <b>2.</b>        | <b>Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Основные положения методов расчета.</b> | <b>10</b>            | <b>1</b>  | <b>1</b>            | -                    | <b>8</b>                           |
| 2.1.             | Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов.                                 | 5                    | 0,5   | 0,5                 | -                    | 4                                  |

|           |   |             |            |          |           |            |
|-----------|---|-------------|------------|----------|-----------|------------|
| 2.2.      | Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям.        | 5           | 0,5        | 0,5      | -         | 4          |
| <b>3.</b> | <b>Прочность, трещиностойкость и деформации железобетонных элементов.</b> | <b>19,5</b> | <b>1,5</b> | <b>1</b> | <b>1</b>  | <b>16</b>  |
| 3.1.      | Общие сведения.   | 1           | -          | -        | -         | 1          |
| 3.2.      | Изгибаемые железобетонные элементы.                                       | 8,5         | 0,5        | 0,5      | 0,5       | 7          |
| 3.3.      | Сжатые и растянутые железобетонные элементы.                              | 5           | 0,5        | -        | 0,5       | 4          |
| 3.4.      | Трещиностойкость и деформации.  | 5           | 0,5        | 0,5      | -         | 4          |
| <b>4.</b> | <b>Железобетонные конструкции многоэтажных зданий.</b>                    | <b>55</b>   | <b>3</b>   | <b>-</b> | <b>4</b>  | <b>48</b>  |
| 4.1.      | Общие сведения.   | 4           | -          | -        | -         | 4          |
| 4.2.      | Проектирование перекрытий многоэтажных зданий.                            | 41          | 2          | -        | 3         | 36         |
| 4.3.      | Железобетонные фундаменты.  | 10          | 1          | -        | 1         | 8          |
| <b>5.</b> | <b>Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий.</b>        | <b>135</b>  | <b>5</b>   | <b>-</b> | <b>11</b> | <b>119</b> |
| 5.1.      | Общие сведения.   | 10          | 1          | -        | 1         | 8          |
| 5.2.      | Расчет поперечной рамы одноэтажного промышленного здания.                 | 15          | 1          | -        | 2         | 12         |
| 5.3.      | Проектирование конструкций одноэтажных промышленных зданий.               | 110         | 3          |          | 8         | 99         |
| <b>6.</b> | <b>Каменные и армокаменные конструкции.</b>                               | <b>14,5</b> | <b>0,5</b> | <b>-</b> | <b>-</b>  | <b>14</b>  |
| 6.1.      | Физико-механические свойства материалов.                                  | 6,25        | 0,25       | -        | -         | 6          |
| 6.2.      | Расчет каменных и армокаменных конструкций.                               | 8,25        | 0,25       | -        | -         | 8          |
|           | <b>ИТОГО</b>  | <b>239</b>  | <b>12</b>  | <b>2</b> | <b>16</b> | <b>209</b> |

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| <i>№ раздела и темы</i> | <i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>                                | <i>Содержание лекционных занятий</i>  | <i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i> |
|-------------------------|--|---|--|
| 1                       | 2  | 3   | 4  |
| 1.                      | <b>Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Железобетон.</b> |   | -  |
| 1.1.                    | Введение.  | Краткий исторический обзор развития железобетона. Сущность железобетона. Достоинства и недостатки железобетонных конструкций. Виды железобетонных конструкций. Рациональные области применения железобетонных и каменных конструкций. | -  |
| 1.2.                    | Бетон для железобетонных конструкций.  | Общие сведения о бетонах. Классификация бетонов. Структура бетона и ее влияние на прочность и деформативность. Прочность бетона. Кубиковая прочность, призмная  | -  |

|           |  |  |                                       |
|-----------|--|--|---------------------------------------|
|           |  | прочность, прочность на осевое растяжение. Классы и марки бетона. Деформативные свойства бетона. Виды деформаций. Деформации при кратковременном нагружении. Деформации бетона при длительном действии нагрузки. Предельные деформации. Модуль деформации бетона.  |                                       |
| 1.3.      | Арматура для железобетонных конструкций.   | Виды и назначение арматуры. Прочностные и деформативные свойства арматурных сталей. Диаграммы деформирования сталей. Предел упругости и текучести (физический и условный). Модуль упругости. Классификация арматуры. Применение арматуры в конструкциях. Арматурные сварные и проволочные изделия.   | -                                     |
| 1.4.      | Свойства железобетона.   | Сцепление арматуры с бетоном. Условия совместной работы бетона и арматуры. Анкеровка арматуры. Защитный слой бетона в железобетонных элементах. Усадка и ползучесть железобетона. Предварительное напряжение. Сущность предварительного напряжения. Способы и методы натяжения арматуры. Значения предварительного напряжения бетона и арматуры. Потери предварительного напряжения. | -                                     |
| <b>2.</b> | <b>Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Основные положения методов расчета.</b> |  | <b>0,5</b>                            |
| 2.1.      | Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов.                                 | Значение экспериментальных исследований в развитии теории железобетона. Три стадии напряженно-деформированного состояния сечений железобетонных элементов под нагрузкой и характер разрушений при изгибе, внецентренном сжатии и растяжении. Процесс образования и раскрытия трещин в растянутых зонах. Влияние предварительного напряжения.   | Лекция-презентация (0,5 час.)         |
| 2.2.      | Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям.                                     | Понятие предельного состояния. Сущность расчета по двум группам предельных состояний. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные нагрузки. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры. Коэффициенты метода предельных состояний.   | -                                     |
| <b>3.</b> | <b>Прочность, трещиностойкость и деформации железобетонных элементов.</b>                              |  | <b>0,5</b>                            |
| 3.1.      | Общие сведения.  | Опытные данные о характере работы конструкций под нагрузкой. Общий случай расчета прочности нормальных сечений изгибаемых элементов. Граничная относительная высота сжатой зоны бетона.  | -                                     |
| 3.2.      | Изгибаемые железобетонные элементы.  | Конструктивные требования к армированию элементов. Конструирование плит и балок. Расчет прочности по нормальным сечениям   | Лекция с текущим контролем (0,5 час.) |

|           |  |   |                             |
|-----------|--|---|-----------------------------|
|           |  | элементов прямоугольного и таврового профилей. Одиночное и двойное армирование. Расчет прочности элементов по наклонным сечениям.   |                             |
| 3.3.      | Сжатые и растянутые железобетонные элементы.           | Конструктивные особенности сжатых элементов. Расчетные и случайные эксцентриситеты. Расчет прочности внецентренно сжатых элементов. Два расчетных случая внецентренного сжатия: случаи больших и малых эксцентриситетов. Учет влияния гибкости на несущую способность внецентренно сжатых элементов. Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием. Конструктивные особенности растянутых элементов. Расчет прочности центрально растянутых элементов. Расчет прочности внецентренно растянутых элементов. Случаи больших и малых эксцентриситетов.   | -                           |
| 3.4.      | Трещиностойкость и деформации.                         | Расчет на образование трещин, нормальных к продольной оси элемента. Определение момента образования трещин. Определение ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента. Общие положения расчета по деформациям. Кривизна железобетонного элемента на участках без трещин в растянутой зоне. Кривизна железобетонного элемента на участках с трещинами в растянутой зоне. Определение прогибов железобетонных элементов.  | -                           |
| <b>4.</b> | <b>Железобетонные конструкции многоэтажных зданий.</b> |   | <b>1</b>                    |
| 4.1.      | Общие сведения.  | Конструктивные схемы многоэтажных зданий и общие принципы их компоновки. Виды каркасов: связевый, рамный и рамно-связевый.  | -                           |
| 4.2.      | Проектирование перекрытий многоэтажных зданий.         | Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами. Компоновка конструктивной схемы. Расчет плиты. Расчет балок. Ребристые монолитные перекрытия с плитами, опертые по контуру.<br>Безбалочные перекрытия. Сборные безбалочные перекрытия. Конструктивные решения, основы расчета. Монолитные безбалочные перекрытия. Конструктивные решения, основы расчета.<br>Сборные балочные перекрытия. Компоновка конструктивной схемы. Конструкции плит перекрытий. Расчет пустотных и ребристых плит. Армирование плит. Основы расчета ригелей с учетом перераспределения усилий. Расчет неразрезного ригеля. | Лекция-презентация (1 час.) |
| 4.3.      | Железобетонные фундаменты.                             | Классификация железобетонных фундаментов. Отдельные, ленточные и сплошные фундаменты. Конструкции сборных и монолитных отдельных фундаментов. Расчет центрально нагруженных фундаментов под колонны. Особенности расчета внецентренно нагруженных фундаментов под колонны.  | -                           |



|           |  |   |                             |
|-----------|--|---|-----------------------------|
| <b>5.</b> | <b>Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий.</b> |   | <b>2</b>                    |
| 5.1.      | Общие сведения.  | Конструктивные схемы одноэтажных промышленных зданий. Компонировка конструктивной схемы из сборных железобетонных элементов. Привязка элементов к разбивочным осям. Устройство деформационных швов. Поперечная рама одноэтажных промышленных зданий. Пространственная жесткость каркаса, система связей.  | -                           |
| 5.2.      | Расчет поперечной рамы одноэтажного промышленного здания.          | Нагрузки, действующие на поперечную раму. Статический расчет поперечной рамы. Учет пространственной работы каркаса здания.  | -                           |
| 5.3.      | Проектирование конструкций одноэтажных промышленных зданий.        | Конструктивные элементы покрытий: плиты, балки, фермы. Основы их расчета и конструирования. Колонны одноэтажных производственных зданий. Конструктивные решения. Принципы расчета и конструирования.  | Лекция-презентация (2 час.) |
| <b>6.</b> | <b>Каменные и армокаменные конструкции.</b>                        |   | -                           |
| 6.1.      | Физико-механические свойства материалов.                           | Общие сведения. Материалы для каменных и армокаменных конструкций. Прочностные и деформативные характеристики каменной кладки.  | -                           |
| 6.2.      | Расчет каменных и армокаменных конструкций.                        | Основные положения расчета каменных и армокаменных конструкций по предельным состояниям. Расчет прочности сжатых элементов каменных конструкций. Расчет прочности элементов, работающих на изгиб и растяжение. Виды армирования и усиления кладки. Расчет центрально и внецентренно сжатых элементов с сетчатым армированием. Расчет элементов с продольным армированием. | -                           |

#### 4.3. Лабораторные работы

| <i>№<br/>п/п</i> | <i>Номер<br/>раздела<br/>дисциплины</i> | <i>Наименование лабораторной работы</i>                                      | <i>Объем<br/>(час.)</i> | <i>Вид<br/>занятия в ин-<br/>терактивной,<br/>активной,<br/>инновационной<br/>формах,<br/>(час.)</i> |
|------------------|---|--|-------------------------|--|
| 1                | 2.<br>3.                                | Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по нормальному сечению | 1                       | -  |
| 2                | 2.<br>3.                                | Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по наклонному сечению  | 1                       | -  |
| <b>ИТОГО</b>     |   |  | <b>2</b>                | -  |

#### 4.4. Практические занятия

| <i>№ п/п</i> | <i>Номер раздела дисциплины</i> | <i>Наименование тем практических занятий</i>   | <i>Объем (час.)</i> | <i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i> |
|--------------|---------------------------------|--|---------------------|--|
| 1            | 3.                              | Определение армирования изгибаемых и сжатых элементов.   | 1                   | тренинг (1 час.)   |
| 2            | 4.                              | Расчет предварительно напряженной пустотной или ребристой плиты сборного балочного перекрытия.                           | 2                   | проектная деятельность (1 час.)  |
| 3            | 4.                              | Расчет многопролетного ригеля перекрытия.  | 1                   | -  |
| 4            | 4.                              | Расчет сжатой железобетонной колонны. Расчет центрально нагруженного фундамента под колонну.                             | 2                   | -  |
| 5            | 5.                              | Компоновка конструктивной схемы одноэтажного промышленного здания. Определение нагрузок, действующих на поперечную раму. | 2                   | -  |
| 6            | 5.                              | Расчет предварительно напряженной сегментной раскосной фермы покрытия.   | 3                   | проектная деятельность (2 час.)  |
| 7            | 5.                              | Составление комбинаций расчетных усилий по результатам статического расчета поперечной рамы                              | 2                   | -  |
| 8            | 5.                              | Расчет внецентренно сжатой колонны.  | 3                   | проектная деятельность (2 час.)  |
| <b>ИТОГО</b> |                                 |  | <b>16</b>           | <b>6</b>   |

#### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект

##### Курсовой проект № 1

Цель: Расчет и конструирование основных несущих конструкций многоэтажного каркасного здания.

Структура:

1. Компоновка монолитного ребристого перекрытия;
2. Расчет монолитной плиты и второстепенной балки;
3. Компоновка сборного балочного перекрытия;
4. Расчет и конструирование сборной предварительно напряженной пустотной или ребристой плиты перекрытия;
5. Расчет и конструирование многопролетного ригеля;
6. Расчет и конструирование сборной железобетонной колонны и монолитного фундамента.

Основная тематика: Железобетонные конструкции многоэтажного здания.

Рекомендуемый объем: 4 листа чертежей формата А2 (или 2 листа формата А1) и пояснительная записка объемом 30-35 страниц.

Выдача задания и защита курсового проекта проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

##### Курсовой проект № 2

Цель: Расчет и конструирование основных несущих конструкций каркаса одноэтажного промышленного здания.

Структура:

1. Компоновка конструктивной схемы одноэтажного промышленного здания;
2. Определение нагрузок на поперечную раму каркаса;
3. Расчет и конструирование стропильной конструкции покрытия;
4. Расчет и конструирование внецентренно сжатой колонны.
5. Расчет и конструирование внецентренно нагруженного фундамента

Основная тематика: Железобетонные конструкции одноэтажного промышленного здания.

Рекомендуемый объем: 2 листа чертежей формата А1 и пояснительная записка объемом 35-40 страниц.

Выдача задания и защита курсового проекта проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

| Оценка              | Критерии оценки защиты курсового проекта   |
|---------------------|--|
| 1                   | 2  |
| отлично             | В полной мере владеет технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием, способен разрабатывать и оформлять проектную документацию, контролировать ее соответствие нормативным документам. Способен обосновать вносимые проектные решения, обобщать информацию по рассматриваемой проблеме. |
| хорошо              | Хорошо владеет технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием, способен разрабатывать и оформлять проектную документацию, контролировать ее соответствие нормативным документам. Готов логически обобщать вносимые проектные решения.  |
| удовлетворительно   | Способен понимать содержание вносимого проектного решения, контролировать его соответствие нормативным документам. Удовлетворительно владеет технологией проектирования деталей и конструкций.   |
| неудовлетворительно | Затрудняется систематизировать и логически обосновать вносимые проектные решения. Частично владеет технологией проектирования деталей и конструкций. Имеет низкий уровень знаний по рассматриваемой проблеме.  |

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| <i>№, наименование разделов дисциплины</i>   | <i>Компетенции</i> | <i>Кол-во часов</i> | <i>Компетенции</i> |              |              | $\Sigma$<br><i>комп.</i> | <i>t<sub>ср</sub>, час</i> | <i>Вид учебных занятий</i> | <i>Оценка результатов</i>            |
|--|--------------------|---------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
|  |                    |                     | <i>ПК</i>          |              |              |                          |                            |                            |                                      |
|  |                    |                     | <i>2</i>           | <i>3</i>     | <i>15</i>    |                          |                            |                            |                                      |
| <b>1</b>   | <b>2</b>           | <b>3</b>            | <b>4</b>           | <b>5</b>     | <b>6</b>     | <b>7</b>                 | <b>8</b>                   | <b>9</b>                   |                                      |
| 1. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Железобетон.                           |                    | 5                   | +                  | +            | +            | 3                        | 1,67                       | Лк, СР                     | тестирование, зачет                  |
| 2. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Основные положения методов расчета. |                    | 10                  | +                  | +            | +            | 3                        | 3,33                       | Лк, ЛР, СР                 | тестирование, зачет                  |
| 3. Прочность, трещиностойкость и деформации железобетонных элементов.                              |                    | 19,5                | +                  | +            | +            | 3                        | 6,5                        | Лк, ЛР, ПЗ, СР             | тестирование, зачет, экзамен         |
| 4. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий.   |                    | 55                  | +                  | +            | +            | 3                        | 18,33                      | Лк, ПЗ, СР                 | КП № 1, тестирование, зачет, экзамен |
| 5. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий.                                     |                    | 135                 | +                  | +            | +            | 3                        | 45                         | Лк, ПЗ, СР                 | КП № 2, тестирование, экзамен        |
| 6. Каменные и армокаменные конструкции.  |                    | 14,5                | +                  | +            | +            | 3                        | 4,83                       | Лк, СР                     | тестирование, экзамен                |
| <i>всего часов</i>   |                    | <b>239</b>          | <b>79,66</b>       | <b>79,66</b> | <b>79,66</b> | <b>3</b>                 | <b>79,66</b>               | <b>-</b>                   | <b>-</b>                             |

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Чевская, Е. А. Расчет железобетонных конструкций по двум группам предельных состояний: учебное пособие для вузов / Е. А. Чевская. - Братск: БрГУ, 2010. - 66 с.

2. Чевская, Е. А. Расчет прочности железобетонных элементов : метод. рекомендации по выполнению контрольных заданий / Е. А. Чевская, М. Д. Сорока. - Братск: БрГТУ, 2004. - 29 с.

3. Жердева, С. А. Строительные конструкции. Сборник задач: сборник задач / С. А. Жердева, Е. А. Чевская. - Братск: БрГУ, 2012. – 132 с.

4. Коваленко, Г. В. Основы проектирования железобетонных конструкций заводского изготовления: учебное пособие / Г. В. Коваленко, И. В. Дудина. - Братск: БрГУ, 2010. – 234 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                | <i>Наименование издания</i>   | <i>Вид занятия</i>             | <i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i> | <i>Обеспеченность</i> |
|----------------------------------|---|--------------------------------|---|-----------------------|
| 1                                | 2   | 3                              | 4   | 5                     |
| <b>Основная литература</b>       |   |                                |   |                       |
| 1.                               | Железобетонные и каменные конструкции : учебник для вузов / О. Г. Кумпяк [и др.] ; Под ред. О. Г. Кумпяка. - 2-е изд., доп. и перераб., на об. тит. листа. - Москва: АСВ, 2014. - 672 с.  | Лк,<br>ЛР,<br>ПЗ, СР           | 21  | 1,0                   |
| 2.                               | Бородачев, Н.А. Курсовое проектирование железобетонных и каменных конструкций в диалоге с ЭВМ : учебное пособие / Н.А. Бородачев. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2012.- 304 с. - То же [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142903">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142903</a> . | ПЗ,<br>КП,<br>СР               | ЭР  | 1,0                   |
| <b>Дополнительная литература</b> |   |                                |   |                       |
| 3.                               | Кузнецов, В. С. Железобетонные и каменные конструкции. Теоретический курс. Практические занятия. Курсовое проектирование [Текст] : учебник / В. С. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ, 2015. - 368 с. - (Учебник. XXI век. Бакалавр).   | Лк,<br>ЛР,<br>ПЗ,<br>КП,<br>СР | 5   | 0,25                  |
| 4.                               | Кузнецов, В. С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / В. С. Кузнецов. - Москва : АСВ, 2013. - 200 с.  | ПЗ,<br>КП,<br>СР               | 5   | 0,25                  |
| 5.                               | Бондаренко, В. М. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций : учеб. пособие для вузов / В. М. Бондаренко, В. И. Римшин. - Москва: Высшая школа, 2006. - 504 с.  | КП,<br>СР                      | 40  | 1,0                   |
| 6.                               | Железобетонные и каменные конструкции : учебное пособие / Под ред. В. М. Бондаренко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2002. - 876 с.  | Лк, СР                         | 30  | 1,0                   |
| 7.                               | Байков, В. Н. Железобетонные конструкции: Общий курс : учебник / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Стройиздат, 1991. - 766 с.   | Лк,<br>КП,<br>СР               | 467   | 1,0                   |
| 8.                               | Заикин, А. И. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий (примеры расчета) : учебное пособие для вузов / А. И. Заикин. - Москва : АСВ, 2002. - 272 с.   | ПЗ,<br>КП,<br>СР               | 41  | 1,0                   |

| 1                             | 2   | 3                   | 4        | 5    |
|-------------------------------|---|---------------------|----------|------|
| 9.                            | Заикин, А. И. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного промышленного здания (примеры расчета) : учебное пособие для вузов / А. И. Заикин. - Москва : АСВ, 2002. - 192 с.   | КП,<br>СР           | 50       | 1,0  |
| 10.                           | Чевская, Е. А. Расчет железобетонных конструкций по двум группам предельных состояний : учебное пособие для вузов / Е. А. Чевская . - Братск : БрГУ, 2010. - 66 с. – То же [Электронный ресурс]. - URL:<br><a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Чевская%20Е.А.%20Расчет%20железобетонных%20конструкций%20по%20двум%20группам%20предельных%20состояний.2010.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Чевская%20Е.А.%20Расчет%20железобетонных%20конструкций%20по%20двум%20группам%20предельных%20состояний.2010.pdf</a> .          | Лк, СР              | 61<br>ЭР | 1,0  |
| 11.                           | Чевская, Е. А. Расчет прочности железобетонных элементов : метод. рекомендации по выполнению контрольных заданий / Е. А. Чевская, М. Д. Сорока. - Братск : БрГТУ, 2004. - 29 с.   | ПЗ, СР              | 36       | 1,0  |
| 12.                           | Жердева, С. А. Строительные конструкции. Сборник задач : сборник задач / С. А. Жердева, Е. А. Чевская. - Братск : БрГУ, 2012. – 132 с. – То же [Электронный ресурс]. - URL:<br><a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Жердева%20С.А.Сборник%20задач%20по%20строительным%20конструкциям.Научно-практическое%20пособие.2012.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Жердева%20С.А.Сборник%20задач%20по%20строительным%20конструкциям.Научно-практическое%20пособие.2012.pdf</a> .  | ПЗ, СР              | 80<br>ЭР | 1,0  |
| 13.                           | Коваленко, Г. В. Основы проектирования железобетонных конструкций заводского изготовления : учебное пособие / Г. В. Коваленко, И. В. Дудина. - Братск : БрГУ, 2010. - 234 с.– То же [Электронный ресурс]. - URL:<br><a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Коваленко%20Г.В.%20Основы%20проектирования%20железобетонных%20конструкций%20заводского%20изготовления.2010.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Коваленко%20Г.В.%20Основы%20проектирования%20железобетонных%20конструкций%20заводского%20изготовления.2010.pdf</a> . | Лк,<br>КП,<br>СР    | 58<br>ЭР | 1,0  |
| <b>Нормативная литература</b> |   |                     |          |      |
| 14.                           | СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Общие положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – 155 с.  | ЛР,ПЗ,<br>КП,<br>СР | ЭР*      | 1,00 |
| 15.                           | СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры /Госстрой России. – М.: ГУП «НИИЖБ», 2004.   | ПЗ,<br>КП,<br>СР    | ЭР*      | 1,00 |
| 16.                           | СП 52-102-2004. Предварительно напряженные железобетонные конструкции /Госстрой России. – М.: ГУН «НИИЖБ», 2005.  | ПЗ,<br>КП,<br>СР    | ЭР*      | 1,00 |
| 17.                           | Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). – М.: ЦНИИПромзданий, НИИЖБ, 2005. – 214 с.   | ПЗ,<br>КП,<br>СР    | ЭР*      | 1,00 |
| 18.                           | Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2004). –М.: ГУП «НИИЖБ» Госстроя России, 2005. –155 с. - То же [Электронный ресурс]. URL:   | ПЗ,<br>КП,<br>СР    | ЭР       | 1,00 |

| 1   | 2   | 3                | 4   | 5    |
|-----|---|------------------|-----|------|
|     | <a href="http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/544654/posobie_po_pro_ektirovaniyu_predvaritelno_napryazhennykh_zhelezobetonnykh.pdf">http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/544654/posobie_po_pro_ektirovaniyu_predvaritelno_napryazhennykh_zhelezobetonnykh.pdf</a> . |                  |     |      |
| 19. | СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [текст]. – Введ. 2017-06-04. – М.: Минрегион России, 2017.– 89 с.   | ПЗ,<br>КП,<br>СР | ЭР* | 1,00 |
| 20. | СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*.– 78 с.  | СР               | ЭР* | 1,00 |

\* ИСС «Кодекс: 6 поколение» Интранет 2018, локальная сеть ВУЗа.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=).
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>
9. ИСС «Кодекс». Информационно-справочная система, локальная сеть ВУЗа.
10. Ай-Логос. Система дистанционного обучения <http://ilogos.brstu.ru> .

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания раскрывают рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, выполнению лабораторных работ и практических занятий, по применению изучаемого материала для самостоятельной работы и подготовки курсовых проектов. Методические указания содержат рекомендации по работе с литературой и информационными ресурсами.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям, зачету и экзамену;
- подготовка и защита курсовых проектов.

### 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ, практических работ

**Лабораторная работа № 1** – Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по нормальному сечению.

Цель работы: изучить характер разрушения балки по нормальному сечению от действия

изгибающего момента.

Задание:

1. Определить теоретический разрушающий момент и сравнить его с фактическим.
2. Определить теоретический момент образования нормальных трещин и сравнить его с фактическим.
3. Ознакомиться с процессами образования и раскрытия нормальных трещин. Составить карту трещин.
4. Ознакомиться с характером развития прогибов балки под нагрузкой.

Порядок выполнения:

1. Определить расчетные характеристики бетона и арматуры на момент испытания.
2. Определить геометрические характеристики приведенного сечения.
3. Определить теоретический момент образования нормальных трещин.
4. Определить теоретический разрушающий момент.
5. Изучить схему загрузки балки.
6. Произвести испытание балки с разрушением по нормальному сечению (компьютерное моделирование).
7. Сопоставить теоретические и экспериментальные значения изгибающих моментов трещинообразования и разрушения.

Форма отчетности: Отчет по лабораторной работе.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал по теме лабораторной работы.
2. Изучить стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемых железобетонных элементов.
3. Изучить основные положения метода расчета конструкций по предельным состояниям.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

При подготовке к выполнению лабораторной работы обратить внимание на последовательность изменения напряженно-деформированного состояния железобетонной балки под нагрузкой, на предполагаемый характер разрушения по нормальному сечению, на процесс образования и раскрытия нормальных трещин.

Основная литература

№ 1.

Дополнительная литература

№ 3.

Нормативная литература

№ 14.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Нормативные и расчетные сопротивления материалов.
2. Стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемых железобетонных элементов.
3. Особенности разрушения изгибаемых железобетонных элементов по нормальным сечениям.
4. Основные положения метода расчета конструкций по предельным состояниям.
5. Условие прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой.
6. Геометрические характеристики приведенного сечения.
7. Схема испытания железобетонной балки на изгиб с разрушением по нормальному сечению.



**Лабораторная работа № 2** – Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по наклонному сечению.

Цель работы: изучить характер разрушения балки по наклонному сечению от действия поперечной силы.

Задание:

1. Определить теоретическую разрушающую поперечную силу и сравнить ее с фактической.
2. Ознакомиться с процессом образования и раскрытия наклонных трещин. Составить карту трещин.

Порядок выполнения:

1. Определить расчетные характеристики бетона и арматуры на момент испытания.
2. Ознакомиться со схемой армирования балки.
3. Определить теоретическую разрушающую поперечную силу.
4. Изучить схему загрузки балки.
5. Произвести испытание балки с разрушением по наклонному сечению (компьютерное моделирование).
6. Сопоставить теоретические и экспериментальные значения разрушающей поперечной силы.

Форма отчетности: Отчет по лабораторной работе.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал по теме лабораторной работы.
2. Изучить стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемых железобетонных элементов.
3. Изучить основные положения метода расчета конструкций по предельным состояниям.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

При подготовке к выполнению лабораторной работы обратить внимание на последовательность изменения напряженно-деформированного состояния железобетонной балки под нагрузкой, на предполагаемый характер разрушения по наклонному сечению, на процесс образования и раскрытия наклонных трещин.

Основная литература

№ 1.

Дополнительная литература

№ 3.

Нормативная литература

№ 14.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Нормативные и расчетные сопротивления материалов.
2. Стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемых железобетонных элементов.
3. Особенности разрушения изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям.
4. Основные положения метода расчета конструкций по предельным состояниям.
5. Условие прочности наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов с поперечной арматурой.
6. Схема испытания железобетонной балки на изгиб с разрушением по наклонному сечению.

**Практическое занятие № 1** – Определение армирования изгибаемых и сжатых элементов.

Цель работы: изучить порядок подбора арматуры в изгибаемых и сжатых железобетонных элементах в соответствии с действующей нормативной литературой.

Задание:

1. Определить армирование изгибаемого элемента прямоугольного сечения с одиночной арматурой.
2. Определить армирование изгибаемого элемента таврового профиля.
3. Определить армирование сжатого элемента.

Порядок выполнения:

1. По заданным размерам поперечного сечения элементов определить необходимые для расчета геометрические характеристики.
2. По заданным классам бетона и арматуры в соответствии с нормативной литературой определить расчетные характеристики материалов.
3. По рекомендуемой методике определить площадь сечения арматуры.
4. Выполнить подбор арматуры по сортаменту.

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с последовательностью выполнения расчетов по определению армирования элементов при разных видах напряженно-деформированного состояния.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала.

Основная литература

№ 1.

Дополнительная литература

№№ 3, 11, 12.

Нормативная литература

№№ 14, 15, 17.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что понимается под предельным состоянием конструкции?
2. В чем заключается расчет по 1-ой группе предельных состояний?
3. Какая стадия напряженно-деформированного состояния положена в основу расчета прочности? Чем она характеризуется?
4. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны бетона.
5. Одиночное и двойное армирование.
6. Порядок проверки прочности и определения армирования изгибаемых элементов прямоугольного и таврового сечения.
7. Порядок проверки прочности и определения армирования сжатых и растянутых элементов.

**Практическое занятие № 2** – Расчет предварительно напряженной пустотной или ребристой плиты сборного балочного перекрытия.

Цель работы: расчет сборной плиты перекрытия по методу предельных состояний.

Задание:

Выполнить расчеты предварительно напряженной пустотной или ребристой плиты пере-

крытия по методу предельных состояний при заданных нагрузках, классах бетона и арматуры.

Порядок выполнения:

1. Назначить геометрические размеры сборной плиты перекрытия.
2. Выполнить сбор нагрузок и определение усилий.
3. Определить характеристики материалов.
4. Выполнить расчет плиты по 1-ой группе предельных состояний (расчет произвести по сечениям, нормальным и наклонным к продольной оси).

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради, раздел пояснительной записки курсового проекта.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить последовательность и методику расчетов сборных предварительно напряженных плит перекрытий.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Основная литература

№№ 1, 2.

Дополнительная литература

№№ 3, 4.

Нормативная литература

№№ 14, 16, 18, 19.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Из каких конструктивных элементов состоит сборное балочное перекрытие?
2. Какова последовательность расчета плит перекрытия?
3. В чем заключается расчет по 1-ой и 2-ой группам предельных состояний?
4. Как устанавливается величина предварительного напряжения арматуры и передаточная прочность бетона?
5. Схемы армирования плит сборного балочного перекрытия и назначение каждого вида арматуры.

**Практическое занятие № 3** – Расчет многопролетного ригеля перекрытия.

Цель работы: изучить принципы расчета и конструирования ригеля сборного балочного перекрытия.

Задание:

Выполнить расчет ригеля прямоугольного сечения при заданных нагрузках и классах бетона и арматуры.

Порядок выполнения:

1. Назначение размеров поперечного сечения ригеля.
2. Сбор нагрузок и определение усилий.
3. Определение расчетных характеристик материалов.
4. Расчет прочности нормальных сечений.
5. Расчет прочности наклонных сечений.
6. Конструирование арматуры ригеля.

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради, раздел пояснительной за-

писки курсового проекта.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с особенностями проектирования неразрезного ригеля.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Основная литература

№№ 1, 2.

Дополнительная литература

№№ 3, 4.

Нормативная литература

№№ 14, 15, 17, 19.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Последовательность определения продольного и поперечного армирования.
2. Для восприятия каких усилий устанавливается продольная арматура?
3. Для восприятия каких усилий устанавливается поперечная арматура?
4. Построение эпюры материалов и объяснение армирования.

**Практическое занятие № 4** – Расчет сжатой железобетонной колонны. Расчет центрально нагруженного фундамента под колонну.

Цель работы: изучить последовательность проектирования колонн и отдельно стоящих фундаментов многоэтажных зданий.

Задание:

Выполнить расчет и конструирование сжатой железобетонной колонны среднего ряда первого этажа и монолитного фундамента под нее. Исходные данные: сетка колонн, количество этажей, высота этажа, район строительства, глубина заложения фундамента, условное расчетное сопротивление грунта, классы бетона и арматуры, нагрузка на перекрытие.

Порядок выполнения:

1. Определить нагрузку на среднюю колонну первого этажа.
2. Определить расчетные характеристики материалов.
3. Выполнить подбор продольной рабочей арматуры колонны.
4. Назначить поперечное армирование колонны.
5. Определить размеры подошвы фундамента.
6. Назначить высоту фундамента, количество и размеры ступеней.
7. Выполнить расчет арматуры фундамента.

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради, раздел пояснительной записки курсового проекта.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с последовательностью проектирования колонн и фундаментов многоэтажных зданий.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Основная литература

№№ 1, 2.

Дополнительная литература

№№ 3, 4.

Нормативная литература

№№ 14, 15, 17, 19.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Как определяется нагрузка на колонны среднего ряда многоэтажного здания?
2. Как определяется грузовая площадь?
3. При каких условиях допускается расчет колонны с учетом случайных эксцентрисетов?
4. Назначение поперечного армирования колонны.
5. Из каких условий определяется высота отдельного фундамента?
6. На что работает подошва отдельного центрально-нагруженного фундамента?

**Практическое занятие № 5** – Компонировка конструктивной схемы одноэтажного промышленного здания (ОПЗ). Определение нагрузок, действующих на поперечную раму.

Цель работы: освоить особенности компоновки конструктивной схемы ОПЗ из сборных железобетонных конструкций в соответствии с требованиями типизации, особенности определения нагрузок.

Задание:

Выбрать основные конструктивные элементы сборного каркаса ОПЗ. Определить постоянные и временные нагрузки на поперечную раму в соответствии с исходными данными.

Порядок выполнения:

1. Выбрать тип колонн крайнего и среднего ряда ОПЗ.
2. Выбрать тип стропильной конструкции покрытия ОПЗ.
3. Выбрать типы плит покрытия, стеновых панелей, подкрановых балок.
4. Определить постоянные нагрузки на поперечную раму.
5. Определить временные нагрузки на поперечную раму (снеговые, крановые, ветровые).

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради, раздел пояснительной записки курсового проекта.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с принципами компоновки конструктивной схемы ОПЗ, особенностями определения постоянной и временных нагрузок.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Основная литература

№№ 1, 2.

Дополнительная литература

№№ 3, 8.

Нормативная литература

№№ 14, 19.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Из каких элементов состоит каркас ОПЗ?
2. Как обеспечивается пространственная жесткость каркаса в поперечном и продольном направлении?
3. Привязка крайних и средних колонн к разбивочным осям.

4. Нагрузки, действующие на поперечную раму ОПЗ с мостовыми кранами.
5. Особенности определения крановых нагрузок.
6. Особенности определения ветровых нагрузок.

**Практическое занятие № 6** – Расчет предварительно напряженной сегментной раскосной фермы покрытия.

**Цель работы:** Изучить последовательность и особенности проектирования стропильных конструкций покрытия ОПЗ на примере расчета сегментной раскосной фермы.

**Задание:**

Выполнить расчет основных элементов сегментной раскосной фермы. Исходные данные: пролет, вид и класс бетона, классы арматуры, усилия в элементах по результатам статического расчета.

**Порядок выполнения:**

1. Произвести анализ напряженно-деформированного состояния элементов фермы и определить наиболее опасные сечения для конструктивного расчета.
2. Определить нормативные и расчетные характеристики материалов.
3. Произвести подбор напрягаемой арматуры в нижнем поясе фермы.
4. Выполнить расчет прочности верхнего пояса фермы.
5. Рассчитать раскосы и стойки фермы.

**Форма отчетности:** оформление расчетов в рабочей тетради, раздел пояснительной записки курсового проекта.

**Задания для самостоятельной работы:**

Ознакомиться с последовательностью расчета элементов сегментной раскосной фермы.

**Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:**

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Основная литература

№№ 1, 2.

Дополнительная литература

№№ 3, 8.

Нормативная литература

№№ 14, 15, 16, 17, 18.

**Контрольные вопросы для самопроверки:**

1. Принципы определения усилий в элементах при статическом расчете сегментной раскосной фермы.
2. Какие усилия возникают в элементах нижнего пояса фермы?
3. Какие расчеты выполняются для нижнего пояса фермы?
4. Для чего выполняется предварительное напряжение в нижнем поясе фермы?
5. Какие усилия возникают в верхнем поясе фермы?
6. Какие расчеты выполняются для верхнего пояса, стоек и раскосов фермы?
7. Схемы армирования поперечных сечений нижнего пояса, верхнего пояса и стоек сегментной раскосной фермы.

**Практическое занятие № 7**– Составление комбинаций расчетных усилий по результатам статического расчета поперечной рамы.

**Цель работы:** Определение наиболее невыгодных сочетаний расчетных усилий в колоннах ОПЗ.

Задание:

Составить таблицу комбинаций расчетных усилий для заданного сечения крайней или средней колонны. Исходные данные: результаты статического расчета поперечной рамы ОПЗ на каждый вид нагрузки (постоянная, снеговая, крановая, ветровая).

Порядок выполнения:

1. Составить основные сочетания расчетных усилий 1-ой и 2-ой группы. Предусмотреть не менее трех наиболее невыгодных комбинаций:

– наибольший положительный изгибающий момент  $M_{max}$  и соответствующая ему продольная сила  $N$ ;

– наибольший по абсолютной величине отрицательный изгибающий момент  $M_{min}$  и соответствующая ему продольная сила  $N$ ;

– наибольшая продольная сила  $N_{max}$  и соответствующий ей изгибающий момент  $M$ .

2. По таблице основных сочетаний расчетных усилий выбрать наиболее неблагоприятные.

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради, раздел пояснительной записки курсового проекта.

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить теоретические знания по теме занятия.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Основная литература

№№ 1, 2.

Дополнительная литература

№№ 3, 8.

Нормативная литература

№№ 19.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Алгоритм статического расчета поперечной рамы ОПЗ.
2. Какие усилия возникают в колоннах ОПЗ?
3. На какие сочетания нагрузок и усилий рассчитываются сечения колонн?
4. Особенности учета нагрузок от мостовых кранов.
5. Принципы определения наиболее невыгодных комбинаций расчетных усилий.

**Практическое занятие № 8** – Расчет внецентренно сжатой колонны.

Цель работы: Изучить методику определения армирования колонны ОПЗ.

Задание:

Выполнить расчет и конструирование крайней или средней колонны ОПЗ.

Порядок выполнения:

1. Выполнить расчет продольной арматуры сплошной колонны.
2. Выполнить конструирование продольной арматуры надкрановой и подкрановой частей колонны.
3. Назначить поперечное армирование колонны.
4. Произвести расчет подкрановой консоли.

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради, раздел пояснительной за-

писки курсового проекта.

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить теоретические знания по теме занятия.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Основная литература

№№ 1, 2.

Дополнительная литература

№№ 3, 8.

Нормативная литература

№№ 14, 15, 17.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Симметричное и несимметричное армирование внецентренно сжатой колонны.
2. Когда необходимо учитывать влияние прогиба внецентренно сжатого элемента на его несущую способность? Как оно учитывается?
3. Конструктивные требования для продольного армирования сплошных колонн.
4. Как размещается в сечении сплошной колонны продольная рабочая и конструктивная арматура?
5. Как назначается во внецентренно сжатых колоннах поперечная арматура?

## **9.2. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта**

Курсовое проектирование – самостоятельный труд обучающегося, который способствует углубленному изучению пройденного материала.

Основные задачи проектирования – закрепление теоретических знаний, выработка навыков самостоятельной работы, практического опыта по проектированию железобетонных конструкций.

Приступая к выполнению каждого раздела проекта, необходимо предварительно изучить соответствующие разделы конспектов лекций, учебников и учебных пособий.

При подготовке курсовых проектов особое внимание следует уделить получению навыков самостоятельной работы с рекомендуемой литературой, нормативной документацией.

Проектирование несущих конструкций ведется в определенной последовательности:

- выбор конструктивной и расчетной схем, назначение необходимых расчетных и геометрических параметров;
- определение нагрузок и внутренних усилий;
- расчет по первой группе предельных состояний (проверка достаточности размеров сечений, расчет прочности нормальных и наклонных сечений, подбор рабочей и конструктивной арматуры);
- расчет по второй группе предельных состояний (выполняется для предварительно напряженных конструкций);
- конструирование и выполнение рабочих чертежей конструкций.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Microsoft Imagine Premium.
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level.
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
4. SCAD Office 7.31 R5 Программно-вычислительный комплекс.



5. St-const. Коваленко Г.В. и др. «Электронный информационно-тестовый комплекс по дисциплине «Строительные конструкции» (St-const). Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ № 2003612208, Москва, Роспатент. – 25.09.2003.

6. Бородачев Н.А. Автоматизированная обучающая система АОС-ЖБК.

7. AutoCAD. Программное средство компании Autodesk.

8. Ай-Логос. Система дистанционного обучения..

9. Адаптивная среда тестирования АСТ\_ТЕСТ версия 1.12.17.

10. ИСС «Кодекс». Информационно-справочная система.

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| <i>Вид занятия<br/>(Лк, ЛР, ПЗ, КП, СР)</i> | <i>Наименование аудитории</i>                    | <i>Перечень основного оборудования</i>  | <i>№ ЛР,<br/>№ ПЗ</i> |
|---|--|---|-----------------------|
| <b>1</b>                                    | <b>2</b>   | <b>3</b>  | <b>4</b>              |
| Лк  | Лекционная аудитория (мультимедийный класс) (Лк) | Учебная мебель<br>Оборудование: интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; ПК: Intel(R) Core(TM) i5-2500CPU @ 3.30GHz, 4ГБ  | -                     |
| ЛР  | Лаборатория испытания строительных конструкций   | Учебная мебель<br>Оборудование: стенд для испытания строительных конструкций, динамометр сжатия электронный ДМС-200, прибор АИД-4 (автоматический измеритель деформаций), приборы для обеспечения измерений неразрушающими методами | № 1, 2                |
|   | Мультимедийный (дисплейный) класс                | Учебная мебель<br>Оборудование: интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26 ПК:i5-00/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW, мониторы Samsung E1920NR; сканер: EPSON GT1500; принтер HP Laser Jet P3015               |                       |
| ПЗ  | Мультимедийный (дисплейный) класс                | Учебная мебель<br>Оборудование: интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26 ПК:i5-00/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW, мониторы Samsung E1920NR; сканер: EPSON GT1500; принтер HP Laser Jet P3015               | № 1÷8                 |
| КП  | Мультимедийный (дисплейный) класс                | Учебная мебель<br>Оборудование: интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA   | -                     |

|    |                                   |  |   |
|----|-----------------------------------|--|---|
|    |                                   | проектором UX60; 26 ПК:i5-00/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW, мониторы Samsung E1920NR; сканер: EPSON GT1500; принтер HP Laser Jet P3015  |   |
|    | Читальный зал 1                   | Учебная мебель<br>Оборудование: 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D  | - |
| СР | Мультимедийный (дисплейный) класс | Учебная мебель<br>Оборудование: интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26 ПК:i5-00/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW, мониторы Samsung E1920NR; сканер: EPSON GT1500; принтер HP Laser Jet P3015; | - |
|    | Читальный зал 1                   | Учебная мебель<br>Оборудование: 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D  | - |

**Фонд оценочных средств для проведения  
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

| <b>№ компетенции</b>  | <b>Элемент компетенции</b>   | <b>Раздел</b>   | <b>Тема</b>   | <b>ФОС</b>   |   |  |
|---|--|---|---|--|---|--|
| <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b>   |   |  |
| ПК-2  | владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно - вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования | <b>1. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Железобетон.</b>                           | 1.1. Введение.  | вопросы к зачету 1.1-1.11, тесты   |   |  |
|   |  |   | 1.2. Бетон для железобетонных конструкций.  |  |   |  |
|   |  |   | 1.3. Арматура для железобетонных конструкций.   |  |   |  |
|   |  |   | 1.4. Свойства железобетона.   |  |   |  |
|   |  | <b>2. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Основные положения методов расчета.</b> | 2.1. Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов.   | вопросы к зачету 2.1-2.4, тесты  |   |  |
|   |  |   | 2.2. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям.   |  |   |  |
|   |  | ПК-3  | способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | <b>3. Прочность, трещиностойкость и деформации железобетонных элементов.</b> | 3.1. Общие сведения.                              | вопросы к зачету 3.1-3.11, экзаменационные вопросы 3.1-3.11, тесты |
|   |  |   |   |  | 3.2. Изгибаемые железобетонные элементы.          |  |
|   |  |   |   |  | 3.3. Сжатые и растянутые железобетонные элементы. |  |
|   |  |   |   |  | 3.4. Трещиностойкость и деформации.               |  |
| <b>4. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий.</b>             | 4.1. Общие сведения.   |   |   | вопросы к зачету 4.1-4.2, экзаменационные вопросы 4.1-4.8, тесты             |   |  |
|   | 4.2. Проектирование перекрытий многоэтажных зданий.  |   |   |  |   |  |
|   | 4.3. Железобетонные фундаменты.  |   |   |  |   |  |
| <b>5. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий.</b> | 5.1. Общие сведения.   |   |   | экзаменационные вопросы 5.1-5.8, тесты                                       |   |  |
|   | 5.2. Расчет поперечной рамы одноэтажного промышленного здания.   |   |   |  |   |  |
| <b>6. Каменные и армокаменные конструкции</b>                         | способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок  |   |   | 6.1. Физико-механические свойства материалов.                                | 6.2. Расчет каменных и армокаменных конструкций.  | экзаменационные вопросы 6.1-6.5, тесты                             |
|   |  | ПК-15   |   |  |   |  |

## 2. Вопросы к зачету

| № п/п | Компетенции |   | ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ   | № и наименование раздела   |
|-------|-------------|---|--|--|
|       | Код         | Определение   |  |  |
| 1     | 2           | 3   | 4  | 5  |
| 1.    | ПК-2        | владение методами проведения инженерных изысканий, технологий проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно – вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования | <p><b>1.1.</b> Сущность железобетона. Совместная работа бетона и арматуры.</p> <p><b>1.2.</b> Предварительное напряжение железобетона. Сущность, способы создания.</p> <p><b>1.3.</b> Классификация бетонов. Прочностные характеристики.</p> <p><b>1.4.</b> Классы и марки бетонов.</p> <p><b>1.5.</b> Деформативные свойства бетонов.</p> <p><b>1.6.</b> Назначение и виды арматуры. Классы и марки арматурных сталей.</p> <p><b>1.7.</b> Механические свойства арматурных сталей. Арматурные изделия.</p> <p><b>1.8.</b> Свойства железобетона (сцепление бетона и арматуры, усадка железобетона, ползучесть железобетона, защитный слой).</p> <p><b>1.9.</b> Способы создания предварительного напряжения. Методы натяжения арматуры.</p> <p><b>1.10.</b> Величина предварительного напряжения. Потери предварительного напряжения.</p> <p><b>1.11.</b> Геометрические характеристики приведенного сечения. Усиление обжатия бетона. Напряжение в бетоне при обжатии.</p> | 1. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Железобетон.                           |
|       | ПК-3        | способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-  |  |  |
| 2.    | ПК-15       | конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам   | <p><b>2.1.</b> Стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемых железобетонных элементов.</p> <p><b>2.2.</b> Общие положения расчета строительных конструкций по методу предельных состояний. Нагрузки и воздействия.</p> <p><b>2.3.</b> Нормативные и расчетные характеристики бетона и арматуры.</p> <p><b>2.4.</b> Последовательность изменения напряженного состояния предварительно напряженных центрально растянутых и изгибаемых элементов.</p>  | 2. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Основные положения методов расчета. |
| 3.    |             | способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок   | <p><b>3.1.</b> Конструктивные особенности изгибаемых железобетонных элементов.</p> <p><b>3.2.</b> Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Характер разрушения. Граничная относительная высота сжатой зоны бетона.</p> <p><b>3.3.</b> Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Прямоугольные сечения с одиночной и двойной арматурой.</p>  |  |

| 1  | 2 | 3 | 4   | 5  |
|----|---|---|---|--|
|    |   |   | <p><b>3.4.</b> Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Тавровые сечения.</p> <p><b>3.5.</b> Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям.</p> <p><b>3.6.</b> Конструктивные особенности сжатых железобетонных элементов. Расчет сжатых элементов со случайными эксцентриситетами.</p> <p><b>3.7.</b> Расчет прочности нормальных сечений внецентренно сжатых железобетонных элементов.</p> <p><b>3.8.</b> Растянутые железобетонные элементы. Конструктивные особенности, расчет прочности.</p> <p><b>3.9.</b> Трещиностойкость железобетонных конструкций. Расчет на образование нормальных трещин. Центрально растянутые элементы, изгибаемые элементы.</p> <p><b>3.10.</b> Трещиностойкость железобетонных конструкций. Расчет ширины раскрытия нормальных трещин.</p> <p><b>3.11.</b> Деформации железобетонных конструкций.</p> |  |
| 4. |   |   | <p><b>4.1.</b> Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий и сооружений.</p> <p><b>4.2.</b> Расчет и конструирование монолитных ребристых перекрытий с балочными плитами.</p>   | <p><b>4.</b> Железобетонные конструкции многоэтажных зданий.</p> |

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Показатели   | Оценка                   | Критерии  |
|--|--------------------------|---|
| <p><b>Знать</b><br/>ПК-2:<br/>– методы проведения инженерных изысканий;<br/>– методы расчета железобетонных конструкций;<br/>ПК-3:<br/>– нормативные документы по проектированию железобетонных и каменных конструкций;<br/>ПК-15:<br/>– требования, предъявляемые к оформлению рабочей документации.</p> <p><b>Уметь</b><br/>ПК-2:<br/>– проектировать конструкции в соответствии с техническим заданием;<br/>ПК-3:<br/>– проводить технико-экономическое обоснование выбора конструктивных решений;<br/>– рассчитывать и проектировать железобетонные конструкции;<br/>– разрабатывать рабочую документацию элементов железобетонных конструкций;<br/>ПК-15:<br/>– составлять отчеты по выполненным работам.</p> <p><b>Владеть</b><br/>ПК-2:<br/>универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования;<br/>ПК-3:<br/>навыками работы с графической средой AutoCAD;<br/>ПК-15:<br/>– навыками пользования нормативной базой;<br/>– навыками оформления рабочих чертежей железобетонных конструкций.</p> | <p><b>зачтено</b></p>    | <p>Твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его; умеет применять теоретические знания при решении практических задач; владеет навыками определения расчетных параметров железобетонных конструкций, методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования с использованием программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования.</p>                   |
|  | <p><b>не зачтено</b></p> | <p>Не знает значительной части программного материала; не умеет увязать теорию с практикой; с большими затруднениями определяет расчетные параметры железобетонных конструкций; плохо владеет технологией проектирования деталей и конструкций, методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования с использованием программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования.</p> |



| 1  | 2 | 3 | 4   | 5  |
|----|---|---|---|--|
|    |   |   | <p><b>4.6.</b> Безбалочные перекрытия. Расчет и конструирование.</p> <p><b>4.7.</b> Железобетонные фундаменты. Расчет и конструирование отдельных фундаментов.</p> <p><b>4.8.</b> Железобетонные фундаменты. Расчет и конструирование ленточных, сплошных и свайных фундаментов.</p>  |  |
| 3. |   |   | <p><b>5.1.</b> Одноэтажные промышленные здания (ОПЗ). Компонировка конструктивной схемы.</p> <p><b>5.2.</b> Пространственная жесткость каркаса, система связей ОПЗ.</p> <p><b>5.3.</b> Расчет поперечной рамы ОПЗ. Нагрузки, действующие на поперечную раму ОПЗ.</p> <p><b>5.4.</b> Порядок статического расчета поперечной рамы ОПЗ.</p> <p><b>5.5.</b> Расчет и конструирование колонн ОПЗ.</p> <p><b>5.6.</b> Расчет и конструирование плит покрытия ОПЗ.</p> <p><b>5.7.</b> Стропильные балки ОПЗ. Расчет и конструирование.</p> <p><b>5.8.</b> Железобетонные стропильные фермы. Расчет и конструирование.</p> | <p><b>5.</b> Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий.</p> |
| 4. |   |   | <p><b>6.1.</b> Каменные и армокаменные конструкции. Материалы для каменной кладки. Прочность каменной кладки.</p> <p><b>6.2.</b> Деформативность каменной кладки.</p> <p><b>6.3.</b> Армирование каменной кладки. Прочностные и деформативные характеристики армированной кладки.</p> <p><b>6.4.</b> Расчет элементов каменных и армокаменных конструкций. Центально сжатые элементы.</p> <p><b>6.5.</b> Расчет элементов каменных и армокаменных конструкций. Внецентренно сжатые, изгибаемые, растянутые элементы.</p>  | <p><b>6.</b> Каменные и армокаменные конструкции</p>                         |



## 5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Показатели   | Оценка                     | Критерии  |
|--|----------------------------|---|
| <p><b>Знать</b><br/>ПК-2:<br/>– методы проведения инженерных изысканий;<br/>– методы расчета железобетонных конструкций;<br/>ПК-3:<br/>– нормативные документы по проектированию железобетонных и каменных конструкций;<br/>ПК-15:<br/>– требования, предъявляемые к оформлению рабочей документации.</p>  | <b>отлично</b>             | В полной мере владеет теоретическими и практическими подходами к разработке проектно-конструкторской документации, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. Имеет отличные знания нормативных документов.                |
|  | <b>хорошо</b>              | Демонстрирует хороший уровень теоретической проработки поставленных задач. Имеет хорошие знания в разработке проектно-конструкторских решений с использованием систем автоматизированного проектирования. Знает нормативные документы.                  |
| <p><b>Уметь</b><br/>ПК-2:<br/>– проектировать конструкции в соответствии с техническим заданием;<br/>ПК-3:<br/>– проводить технико-экономическое обоснование выбора конструктивных решений;<br/>– рассчитывать и проектировать железобетонные конструкции;<br/>– разрабатывать рабочую документацию элементов железобетонных конструкций;<br/>ПК-15:<br/>– составлять отчеты по выполненным работам.</p> | <b>удовлетворительно</b>   | Демонстрирует средний уровень теоретической проработки поставленных задач, хорошо знает нормативную базу. Способен решать проектно-конструкторские задачи, в том числе с использованием программно-вычислительных комплексов.                           |
| <p><b>Владеть</b><br/>ПК-2:<br/>универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования;<br/>ПК-3:<br/>навыками работы с графической средой AutoCAD;<br/>ПК-15:<br/>– навыками пользования нормативной базой;<br/>– навыками оформления рабочих чертежей железобетонных конструкций.</p>  | <b>неудовлетворительно</b> | Затрудняется в проработке проектных решений с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, плохо ориентируется в технической документации, стандартах, технических условиях и других нормативных документах. |

## **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Дисциплина Б1.В.10 Железобетонные и каменные конструкции направлена на ознакомление обучающихся с принципами и методами расчета железобетонных и каменных конструкций; на получение теоретических знаний и практических навыков по проектированию для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Б1.В.10 Железобетонные и каменные конструкции предусматривает:

- лекции;
- лабораторные работы;
- практические занятия;
- курсовой проект (КП № 1, КП № 2);
- зачет;
- экзамен;
- самостоятельную работу.

В ходе освоения:

– раздела 1. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Железобетон – студенты должны получить сведения о прочностных и деформативных свойствах материалов.

– раздела 2. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Основные положения методов расчета – обучающиеся должны ознакомиться с характером изменения напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов под нагрузкой, с методом расчета по предельным состояниям.

– раздела 3. Прочность, трещиностойкость и деформации железобетонных элементов – обучающиеся изучают принципы расчетов по 1-ой и 2-ой группам предельных состояний различных железобетонных элементов.

– раздела 4. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий – обучающиеся знакомятся с принципами проектирования несущих конструкций многоэтажных зданий.

– раздела 5. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий – обучающиеся изучают вопросы расчета и конструирования несущих конструкций одноэтажных промышленных зданий.

– раздела 6. Каменные и армокаменные конструкции – обучающиеся должны ознакомиться с особенностями расчета каменных и армокаменных конструкций.

Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученного материала для проектирования железобетонных и каменных конструкций.

Овладение ключевыми понятиями является неотъемлемой частью освоения данной дисциплины.

В процессе проведения лабораторных работ и практических занятий, при подготовке курсовых проектов происходит закрепление теоретических знаний, формирование умений и навыков реализации представления об инженерных методах расчета железобетонных и каменных конструкций.

Самостоятельную работу необходимо начинать с конспекта лекций, просмотра рекомендуемой литературы.

В процессе консультации с преподавателем обучающийся должен обозначить вопросы, термины, материалы, которые вызывают у него трудности.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой литературы по данной дисциплине. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и глобальной сети Интернет.

По данной дисциплине предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций, лабораторных работ и практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.

Подготовка к зачету и экзамену включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;

-непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету и экзамену по темам курса;

-подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в тестах, на вопросы к зачету и экзаменационные вопросы.

Литература для подготовки к зачету и экзамену рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников.

Основным источником подготовки к зачету и экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются.

Зачет и экзамен проводится по вопросам к зачету и экзаменационным билетам или в форме тестирования. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Оценка результатов зачета и экзамена объявляется обучающемуся в день его проведения.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Железобетонные и каменные конструкции**

**1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавров к решению профессиональных задач в области проектирования железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений.

Задачами изучения дисциплины являются:

- раскрытие сущности методов расчета железобетонных и каменных конструкций;
- приобретение теоретических знаний и практического опыта по расчету и конструированию железобетонных и каменных конструкций;
- развитие навыков использования средств автоматизированного проектирования.

**2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: лекции – 12 час, лабораторные работы – 2 часа, практические занятия – 16 часов, самостоятельная работа – 209 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 часа, 7 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Железобетон.
- 2 – Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Основные положения методов расчета.
- 3 – Прочность, трещиностойкость и деформации железобетонных элементов.
- 4 – Железобетонные конструкции многоэтажных зданий.
- 5 – Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий.
- 6 – Каменные и армокаменные конструкции.

**3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 – владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;

ПК-3 – способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

ПК-15 – способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок.

**4. Вид промежуточной аттестации: КП, зачет, КП, экзамен.**

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_\_-20\_\_\_ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

Протокол заседания кафедры №\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.,

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

| № компетенции | Элемент компетенции   | Раздел   | Тема  | ФОС         |
|---------------|---|--|---|-------------|
| 1             | 2   | 3  | 4   | 5           |
| ПК-2          | владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно – вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования  | 2. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Основные положения методов расчета. | 2.1. Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов. | отчет по ЛР |
|               |   |  | 2.2. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям.     |             |
|               |   | 3. Прочность, трещиностойкость и деформации железобетонных элементов.                              | 3.1. Общие сведения.  | отчет по ЛР |
|               |   |  | 3.2. Изгибаемые железобетонные элементы.                                    |             |
| ПК-3          | способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | 4. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий.   | 3.3. Сжатые и растянутые железобетонные элементы.                           | отчет по ЛР |
|               |   |  | 3.4. Трещиностойкость и деформации.   |             |
|               |   | 5. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий.                                     | 4.1. Общие сведения.  | КП № 1      |
|               |   |  | 4.2. Проектирование перекрытий многоэтажных зданий.                         |             |
|               |   |  | 4.3. Железобетонные фундаменты.   |             |
| ПК-15         | способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок   |  | 5.1. Общие сведения.  | КП № 2      |
|               |   |  | 5.2. Расчет поперечной рамы одноэтажного промышленного здания.              |             |
|               |   |  | 5.3. Проектирование конструкций одноэтажных промышленных зданий.            |             |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Показатели   | Оценка                     | Критерии  |
|--|----------------------------|---|
| <p><b>Знать</b><br/> ПК-2:<br/> – методы проведения инженерных изысканий;<br/> – методы расчета железобетонных конструкций;<br/> ПК-3:<br/> – нормативные документы по проектированию железобетонных и каменных конструкций;<br/> ПК-15:<br/> – требования, предъявляемые к оформлению рабочей документации.</p> <p><b>Уметь</b><br/> ПК-2:<br/> – проектировать конструкции в соответствии с техническим заданием;<br/> ПК-3:<br/> – проводить технико-экономическое обоснование выбора конструктивных решений;<br/> – рассчитывать и проектировать железобетонные конструкции;<br/> – разрабатывать рабочую документацию элементов железобетонных конструкций;<br/> ПК-15:<br/> – составлять отчеты по выполненным работам.</p> <p><b>Владеть</b><br/> ПК-2:<br/> универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования;<br/> ПК-3:<br/> навыками работы с графической средой AutoCAD;<br/> ПК-15:<br/> – навыками пользования нормативной базой;<br/> навыками оформления рабочих чертежей железобетонных конструкций.</p> | <b>отлично</b>             | <p>В полной мере владеет технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием, способен разрабатывать и оформлять проектную документацию, контролировать ее соответствие нормативным документам. Способен обосновать вносимые проектные решения, обобщать информацию по рассматриваемой проблеме.</p> |
|  | <b>хорошо</b>              | <p>Хорошо владеет технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием, способен разрабатывать и оформлять проектную документацию, контролировать ее соответствие нормативным документам. Готов логически обобщать вносимые проектные решения.</p>  |
|  | <b>удовлетворительно</b>   | <p>Способен понимать содержание вносимого проектного решения, контролировать его соответствие нормативным документам. Удовлетворительно владеет технологией проектирования деталей и конструкций.</p>   |
|  | <b>неудовлетворительно</b> | <p>Затрудняется систематизировать и логически обосновать вносимые проектные решения. Частично владеет технологией проектирования деталей и конструкций. Имеет низкий уровень знаний по рассматриваемой проблеме.</p>  |

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство от «12» марта 2015г. № 201

для набора 2014 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413

**Программу составили:**

Люблинский В.А., проф. каф. СКИТС, профессор, к.т.н. \_\_\_\_\_

Сорока М.Д., ст. преподаватель каф. СКИТС \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СКИТС от «17» декабря 2018 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой СКИТС \_\_\_\_\_ Коваленко Г.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой СКИТС \_\_\_\_\_ Коваленко Г.В.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСФ от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии ИСФ \_\_\_\_\_ Перетолчина Л.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Г.П. Нежевец

Регистрационный № \_\_\_\_\_