

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  
СТРОИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА**

**Б1.В.ДВ.04.01**

**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 ИСЦИПЛИНЕ, 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 объема дисциплины по формам обучения.....  | 4         |
| 3.2 Распределение объема 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.....  | 5         |
| 4.3 Лабораторные работы.....   | 9         |
| 4.4 Семинары / практические занятия.....   | 9         |
| 4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....  | 9         |
| <b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>           | <b>10</b> |
| <b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ...</b>  | <b>11</b> |
| <b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>11</b> |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                           | <b>12</b> |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>12</b> |
| 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ...   | 14        |
| <b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>                         | <b>18</b> |
| <b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>                       | <b>18</b> |
| <b>Приложение 1.</b> Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                                      | 19        |
| <b>Приложение 2.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины  | 29        |
| <b>Приложение 3.</b> Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе   | 30        |
| <b>Приложение 4.</b> Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине   | 31        |

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

## Вид деятельности выпускника

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

## Цель дисциплины

Целью дисциплины является:

- освоение системы базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира;
- роль информационных процессов в обществе, биологических и технических системах;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей путем освоения и использования методов информатики и средств компьютерных технологий;
- воспитание ответственного отношения к соблюдению этических и правовых норм информационной деятельности;
- овладение современными информационными технологиями в области проектирования строительных объектов;
- развитие обучающихся стремления к саморазвитию, к расширению кругозора по вопросам систем автоматизированного проектирования.

## Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- формирование у обучающихся информационно-коммуникационных компетентностей по информатике, необходимых для изучения других общеобразовательных дисциплин;
- формирование у обучающихся умений самостоятельно и избирательно применять различные средства информационных компьютерных технологий.

| Код компетенции | Содержание компетенций  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|-----------------|---|---|
| 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>знать:</b><br>– методы проведения инженерных изысканий;<br><b>уметь:</b><br>– проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием;<br><b>владеть:</b><br>– универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования.          |
| ПК-14           | владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных | <b>знать:</b><br>– методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования;<br><b>уметь:</b><br>– использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы;<br><b>владеть:</b><br>– методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования; |

|   |  |
|---|--|
| конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам | – методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам. |
|---|--|

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.044.01 Строительная информатика относится к базовой части.

Дисциплина Строительная информатика базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин основных общеобразовательных программ, таких как, Автоматизированное проектирование в строительстве, Техническая механика.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Строительная информатика представляет основу для изучения дисциплин - Строительная механика, Металлические конструкции включая сварку, Железобетонные и каменные конструкции, Информационные технологии в строительстве.

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 |                  |        |                     |                                 |                        | Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР | Форма промежуточной аттестации |
|-------------------------------|------|---------|---------------------------------|------------------|--------|---------------------|---------------------------------|------------------------|--|--------------------------------|
|                               |      |         | Всего часов (с экз.)            | Аудиторных часов | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия (семинары) | Самостоятельная работа |  |                                |
| 1                             | 2    | 3       | 4                               | 5                | 6      | 7                   | 8                               | 9                      | 10   | 11                             |
| Очная                         | -    | -       | -                               | -                | -      | -                   | -                               | -                      | -  | -                              |
| Заочная                       | 3    | -       | 180                             | 14               | 6      | 8                   | -                               | 157                    | -  | экзамен                        |
| 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 |
|--|---------------------|--|------------------------------|
|  |                     |  | 3 курс                       |
| 1  | 2                   | 3  | 4                            |
| <b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | 14                  | 4  | 14                           |
| Лекции (Лк)  | 6                   | 2  | 6                            |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 8                   | 2  | 8                            |
| Групповые (индивидуальные) консультации                          | +                   | -  | +                            |
| <b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>               | 157                 | -  | 157                          |
| Подготовка к лабораторным работам                                | 48                  | -  | 48                           |
| Подготовка к экзамену  | 109                 | -  | 109                          |
| <b>III. Форма промежуточной аттестации экзамен</b>               | +                   | -  | +                            |
|  | 9                   | -  | 9                            |
| Общая трудоемкость дисциплины час.                               | 180                 | -  | 180                          |

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| зач. ед. | 5 | - | 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   | Общая трудоемкость, (час.) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.) |                     |                                    |
|------------------|--|----------------------------|--|---------------------|------------------------------------|
|                  |  |                            | учебные занятия  |                     | самостоятельная работа обучающихся |
|                  |  |                            | лекции   | лабораторные работы |                                    |
| <b>1.</b>        | <b>Модели и моделирование, математическое моделирование</b>  | <b>21</b>                  | <b>1</b>   | <b>-</b>            | <b>20</b>                          |
| 1.1.             | Понятие модели и моделирования   | 10,5                       | 0,5  | -                   | 10                                 |
| 1.2.             | Основные понятия математического моделирования   | 10,5                       | 0,5  | -                   | 10                                 |
| <b>2.</b>        | <b>Особенности построения математических моделей, компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент</b>  | <b>20,5</b>                | <b>0,5</b>   | <b>-</b>            | <b>20</b>                          |
| 2.1.             | Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент  | 20,5                       | 0,5  | -                   | 20                                 |
| <b>3.</b>        | <b>Некоторые задачи строительного профиля и их математические модели</b>                                       | <b>24,5</b>                | <b>0,5</b>   | <b>-</b>            | <b>24</b>                          |
| 3.1.             | Основные задачи строительной механики и проблемы, возникающие при их решении                                   | 24,5                       | 0,5  | -                   | 24                                 |
| <b>4.</b>        | <b>Современные численные методы и их реализация на ЭВМ</b>   | <b>21</b>                  | <b>1</b>   | <b>-</b>            | <b>20</b>                          |
| 4.1.             | Компьютерные технологии в математическом моделировании   | 21                         | 1  | -                   | 20                                 |
| <b>5.</b>        | <b>Математическое моделирование строительных конструкций на основе метода конечных элементов (МКЭ)</b>         | <b>21</b>                  | <b>1</b>   | <b>-</b>            | <b>20</b>                          |
| 5.1.             | Основная идея метода конечных элементов. Характеристики конечного элемента в местной и общей системе координат | 10,5                       | 0,5  | -                   | 10                                 |
| 5.2.             | Общий алгоритм расчета конструкций по методу конечных элементов  | 10,5                       | 0,5  | -                   | 10                                 |
| <b>6.</b>        | <b>Пакеты прикладных программ, используемые при расчете конструкций. Современные вычислительные комплексы</b>  | <b>63</b>                  | <b>2</b>   | <b>8</b>            | <b>53</b>                          |
| 6.1.             | Обзор пакетов прикладных программ, используемых при расчете конструкций  | 21                         | 1  | -                   | 20                                 |
| 6.2.             | Современные вычислительные комплексы на основе МКЭ   | 42                         | 1  | 8                   | 33                                 |
|                  | <b>ИТОГО</b>   | <b>171</b>                 | <b>6</b>   | <b>8</b>            | <b>157</b>                         |

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

| № раздела и темы | Наименование раздела и темы дисциплины        | Содержание лекционных занятий | Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.) |
|------------------|---|-------------------------------|---|
| <b>1.</b>        | <b>Модели и моделирование, математическое</b> |                               | <b>1</b>  |

|      |   |   |                               |
|------|---|---|-------------------------------|
|      | <b>моделирование</b>  |   |                               |
| 1.1. | Понятие модели и моделирования  | Лекция имеет вводный, в основном, терминологический характер. Подробно раскрываются понятия модели и моделирования, их назначение как основного, а подчас, и единственного метода анализа и синтеза сложных систем и процессов. Дается обзор классификации моделей и моделирования, в некоторой мере упрощенный, но достаточный для полного уяснения сущности моделирования как вообще, так и математического в частности. В лекции рассмотрены общие вопросы математического моделирования. Приведена классификация математических моделей.  | лекция презентация (0,5 час.) |
| 1.2. | Основные понятия математического моделирования  |   | лекция презентация (0,5 час.) |
| 2.   | <b>Особенности построения математических моделей, компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент</b> |   | -                             |
| 2.1. | Особенности построения математических моделей   | В лекции описан процесс построения математической модели. Приведен словесный алгоритм процесса. Рассмотрена суть компьютерного моделирования и вычислительного эксперимента.  | -                             |
| 3.   | <b>Некоторые задачи строительного профиля и их математические модели</b>                                      |   | -                             |
| 3.1. | Основные задачи строительной механики и проблемы, возникающие при их решении                                  | В лекции раскрыта однозначность применения языка математики для описания процессов, происходящих в природе, конструкциях, машинах, механизмах. Показаны источники не полной адекватности моделей изучаемым процессам и явлениям. Раскрыты источники погрешностей при инженерных расчетах. Даны математические модели, используемые при решении задач, возникающих в работе инженеров при оценивании прочности конструкций. Рассмотрены проблемы, возникающие при выполнении сложных инженерных расчетов и пути их решения. Приведены характерные задачи, встречающиеся в строительстве и их математические модели | -                             |
| 4.   | <b>Современные численные методы и их реализация на ЭВМ</b>  |   | -                             |
| 4.1. | Прикладная математика как часть математики  | В лекции рассмотрены методы решения математических задач: аналитические и численные. Показана условность этого деления. Показана преобладающая роль численных методов для решения большинства сложных математических задач, встречающихся на практике. Приведены группы программных средств, предназначенных для автоматизации математических расчетов и математического моделирования. Приведен обзор систем   | -                             |

|           |  |  |                               |
|-----------|--|--|-------------------------------|
|           |  | компьютерной математики.   |                               |
| <b>5.</b> | <b>Математическое моделирование строительных конструкций на основе метода конечных элементов (МКЭ)</b>         |  | <b>1</b>                      |
| 5.1.      | Основная идея метода конечных элементов. Характеристики конечного элемента в местной и общей системе координат | <p>Рассматривается метод конечных элементов (МКЭ) - основной метод современной строительной механики, лежащий в основе подавляющего большинства современных программных комплексов, предназначенных для выполнения расчетов строительных конструкций на ЭВМ. МКЭ также используется для решения других разнообразных задач, как в области прочностных расчетов, так и во многих других сферах, например задачах гидродинамики, электромагнетизма, теплопроводности и многих других.</p> <p>Метод конечных элементов позволяет практически полностью автоматизировать расчет стержневых систем, хотя, как правило, требует выполнения значительно большего числа вычислительных операций по сравнению с классическими методами строительной механики. Однако, в современных условиях большой объем вычислений не является серьезной проблемой, и, в связи с этим, при внедрении ЭВМ в инженерную практику МКЭ получил широчайшее распространение. Поэтому, знание основ метода конечных элементов и современных программных средств, позволяющих на его основе решать разнообразные задачи, в наше время для инженера является абсолютно необходимым.</p> | лекция презентация (0,5 час.) |
| 5.2.      | Общий алгоритм расчета конструкций по методу конечных элементов  | <p>Деформируемое тело (конструкция) разбивается на конечные элементы. Конечные элементы могут иметь различную форму и различные размеры. В результате разбивки создается сетка из границ элементов. Пересечения этих границ образуют узлы. На границах и внутри элементов могут быть созданы дополнительные узловые точки. Ансамбль из всех конечных элементов и узлов является основой конечно-элементной модели деформируемого тела. Дискретная модель должна достаточно хорошо покрывать область исследуемого объекта. Выбор типа, формы и размера конечного элемента (КЭ) зависит от вида напряженно-деформированного состояния, формы и нагрузки исследуемого тела. Стержневой КЭ применяется для моделирования одноосного напряженного состояния при растяжении-сжатии, а также в задачах о кручении или изгибе. Плоский (двумерный) КЭ в виде, например, треугольной или четырехугольной пластины используется для моделирования плоского напряженного или плоского деформированного состояния. Объемный (трехмерный) КЭ в виде, например, тетраэдра, шестигранника или призмы служит для анализа</p>   | лекция презентация (0,5 час.) |



|           |   |  |   |
|-----------|---|--|---|
|           |   | <p>объемного напряженного состояния. КЭ в форме кольца применяется в случае осесимметричного напряженного состояния. Для расчета изгиба пластины берется соответствующий плоский КЭ, а для расчета оболочки используется оболочечный КЭ. В тех зонах деформируемого тела, где ожидаются большие градиенты напряжений, нужно применять более мелкие КЭ или элементы большего порядка. Конечные элементы наделяются различными свойствами, которые задаются с помощью констант и выбора нужных математических соотношений. Конечно-элементная модель ферменного КЭ указывается площадь поперечного сечения, а если ферменный КЭ двумерный, то корректируется содержание соответствующих матриц. Задаваемые свойства материала КЭ должны отражать физические условия деформирования. Кроме упругих свойств – модуля упругости и коэффициента Пуассона, если необходимо, должны вводиться коэффициент теплового расширения, плотность и другие физические характеристики. Все элементы и узлы нумеруются. Нумерация узлов бывает общей (глобальной) для всей конечно-элементной модели и местной (локальной) внутри элементов. Нумерацию элементов и общую нумерацию узлов желательно производить так, чтобы трудоемкость вычислений была наименьшей. Существуют алгоритмы оптимизации этой нумерации. Должны быть определены массивы связей между номерами элементов и общими номерами узлов, а также между местными и общими номерами узлов.</p> |   |
| <b>6.</b> | <b>Пакеты прикладных программ, используемые при расчете конструкций. Современные вычислительные комплексы</b> |  | - |
| 6.1.      | Обзор пакетов прикладных программ, используемых при расчете конструкций                                       | <p>Наиболее запросам современных конструкторов отвечает программный комплекс SCAD Office. Пакет SCAD Office представляет собой набор программ, предназначенных для выполнения прочностных расчетов и проектирования различного вида строительных конструкций. В состав пакета входят программы четырех видов: 1. вычислительный комплекс Structure CAD (BK SCAD), который является универсальной расчетной системой конечно-элементного анализа конструкций и ориентирован на решение задач проектирования зданий и сооружений достаточно сложной структуры; 2. вспомогательные программы, предназначенные для обслуживания BK SCAD и обеспечивающие формирование и расчет геометрических характеристик различного вида сечений стержневых элементов (Конструктор сечений, КОНСУЛ, ТОНУС, СЕЗАМ), определение нагрузок и воздействий на проектируемое сооружение (ВЕСТ), вычисление коэффициентов постели, необходимых при</p>   | - |

|      |  |  |   |
|------|--|--|---|
|      |  | <p>расчете конструкций на упругом основании (КРОСС), а также препроцессор ФОРУМ, используемый для формирования укрупненных моделей и при импорте данных из архитектурных систем; 3. проектно-аналитические программы КРИСТАЛЛ и АРБАТ, которые предназначены для решения частных задач проверки и расчета элементов стальных и железобетонных конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов (СНиП); 4. проектно-конструкторские программы КОМЕТА и МОНОЛИТ, предназначенные для разработки конструкторской документации на стадии детальной проработки проектного решения.</p> <p>Комплекс SCAD используется при расчете и проектировании конструкций различного вида и назначения. Имея в своем составе развитые средства подготовки данных, расчета и анализа результатов, он не накладывает практических ограничений на размеры и форму проектируемых сооружений. Вместе с тем для инженера-проектировщика не менее (а во многих случаях и более) важными являются простые задачи, решение которых занимает у него заметную часть времени. Проверка сечений элементарных балок, сбор нагрузок на элементы конструкции, определение геометрических характеристик составных сечений - вот далеко не полный перечень такого рода рутинных проектных задач.</p> <p>Указанные обстоятельства стимулировали разработку серии малых программ-спутников ВК SCAD, ориентированных на решение массовых задач проектирования.</p> |   |
| 6.2. | Современные вычислительные комплексы на основе МКЭ | Рассматриваются современные вычислительные комплексы на основе метода конечных элементов, таких как ЛИРА, SCAD.  | - |

### 4.3. Лабораторные работы

| <i>№<br/>п/п</i> | <i>Номер<br/>раздела<br/>дисциплины</i> | <i>Наименование лабораторной работы</i>   | <i>Объем<br/>в часах</i> | <i>Вид занятия в<br/>интерактивной,<br/>активной,<br/>инновационной<br/>формах,<br/>(час.)</i> |
|------------------|---|---|--------------------------|--|
| 1                | 6.                                      | Расчет статически определимой плоской фермы и проверка несущей способности стержневых элементов стального сечения | 4                        | работа в малых группах (1 час)   |
| 4                | 6.                                      | Подбор армирования рамы   | 4                        | работа в малых группах (1 час)   |
| <b>ИТОГО</b>     |   |   | <b>8</b>                 | <b>2</b>   |

### 4.4. Семинары/ практические занятия

Учебным планом не предусмотрено.

### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа),

**контрольная работа, РГР, реферат**

Учебным планом не предусмотрено.

**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> |             | <i>Σ 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>14</i>   |                |                            |                            |                           |
| <b>1.</b> Модели и моделирование, математическое моделирование   |                    | 21                  | +                  | +           | 2              | 10,5                       | Лк, СР                     | экзамен                   |
| <b>2.</b> Особенности построения математических моделей, компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент |                    | 20,5                | +                  | +           | 2              | 10,25                      | Лк, СР                     | экзамен                   |
| <b>3.</b> Некоторые задачи строительного профиля и их математические модели                                      |                    | 24,5                | +                  | +           | 2              | 12,25                      | Лк, СР                     | экзамен                   |
| <b>4.</b> Современные численные методы и их реализация на ЭВМ  |                    | 21                  | +                  | +           | 2              | 10,5                       | Лк, СР                     | экзамен                   |
| <b>5.</b> Математическое моделирование строительных конструкций на основе метода конечных элементов (МКЭ)        |                    | 21                  | +                  | +           | 2              | 10,5                       | Лк, СР                     | экзамен                   |
| <b>6.</b> Пакеты прикладных программ, используемые при расчете конструкций. Современные вычислительные комплексы |                    | 63                  | +                  | +           | 2              | 31,5                       | Лк, ЛР, СР                 | экзамен                   |
| <b><i>всего часов</i></b>  |                    | <b>171</b>          | <b>85,5</b>        | <b>85,5</b> | <b>2</b>       | <b>85,5</b>                | -                          | -                         |

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

1. Люблинский В.А., Жердева С.А. Расчет строительных конструкций: методические указания к лабораторным работам по программе SCAD. - Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2014. - 33с. Рекомендации для самостоятельной работы – стр. 3-33.

2. Сорока М.Д., Жердева С.А. Расчет строительных конструкций с использованием ПК SCAD. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Строительная механика» для студентов, обучающихся по направлению «Строительство» / М.Д. Сорока, С.А. Жердева - Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2014. - 33с. Рекомендации для самостоятельной работы – стр. 3-33.

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

| №                                | Наименование издания  | Вид занятия<br>(Лк,<br>ЛР, СР) | Количество экземпляров в библиотеке, шт. | Обеспеченность<br>(экз. / чел.) |
|----------------------------------|---|--------------------------------|--|---------------------------------|
| 1                                | 2   | 3                              | 4  | 5                               |
| <b>Основная литература</b>       |   |                                |  |                                 |
| 1.                               | Холопов, И.С. Расчет плоских конструкций методом конечного элемента : учебное пособие / И.С. Холопов, И.В. Лосева; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 102 с.: табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0583-8; То же [Электронный ресурс]: URL://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438328 | Лк, ЛР, СР                     | 1 (ЭУ)                                   | 1,0                             |
| 2.                               | Маковкин, Г.А. Применение МКЭ к решению задач механики деформируемого твердого тела: учебное пособие / Г.А. Маковкин, С.Ю. Лихачева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ФГБОУ ВПО ННГАСУ). - Н. Новгород: ННГАСУ, 2012. - Ч.1. - 72 с. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]: URL://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427425                         | Лк, ЛР, СР                     | 1 (ЭУ)                                   | 1,0                             |
| 3.                               | Мурашкин, В.Г. Инженерные и научные расчеты в программном комплексе MathCAD: учебное пособие / В.Г. Мурашкин. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. - 84с. - ISBN 978-5-9585-0439-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143487  | Лк, ЛР, СР                     | 1 (ЭУ)                                   | 1,0                             |
| 4.                               | Акимов П.А., Кайтуков Т.Б., Мозгалева М.Л., Сидоров В.Н. Строительная информатика: учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2014. – 432 стр.  | Лк, ЛР, СР                     | 15                                       | 1,0                             |
| <b>Дополнительная литература</b> |   |                                |  |                                 |
| 5.                               | Курамшина, Р.П. Численные методы в строительстве и их реализация: Учебное пособие / Р.П. Курамшина. – Братск: ГОУ ВПО «Братский государственный университет», 2006. – 98с.  | Лк, ЛР, СР                     | 60                                       | 1,0                             |
| 6.                               | Курамшина Р.П. Численные методы в строительстве и их реализация: учеб. пособие. – 2-е изд. – Братск: Изд-во БрГУ, 2012. – 108с.   | Лк, ЛР, СР                     | 77                                       | 1,0                             |

|     |   |               |    |     |
|-----|---|---------------|----|-----|
| 7.  | Карпов, В.В. Вариационные методы и вариационные принципы в задачах механики: учеб. пособие / В.В. Карпов, В.А. Люблинский, Г.В. Коваленко. - Братск: БрГУ, 2004. - 108с.  | Лк, ЛР,<br>СР | 67 | 1,0 |
| 8.  | Люблинский В.А., Жердева С.А. Расчет строительных конструкций: методические указания к лабораторным работам по программе SCAD. - Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2014. - 33с.   | Лк, ЛР,<br>СР | 72 | 1,0 |
| 9.  | Сорока М.Д., Жердева С.А. Расчет строительных конструкций с использованием ПК SCAD. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Строительная механика» для студентов, обучающихся по направлению «Строительство» / М.Д. Сорока, С.А. Жердева - Братск: ФГБОУ ВПО «БрГУ», 2014. - 33с. | Лк, ЛР,<br>СР | 74 | 1,0 |
| 10. | Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad 2000. Математический практикум для экономистов и инженеров: учеб. пособие для вузов / А.И. Плис, Н.А. Сливина. - М.: Финансы и статистика, 2000. - 656 с.   | Лк, ЛР,<br>СР | 50 | 1,0 |

## 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

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения учебным планом предусмотрены лабораторные занятия и самостоятельная работа.

В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Внутренняя установка обучающегося на самостоятельную работу делает его учебную деятельность целеустремленным, активным и творческим процессом, насыщенным личностным смыслом обязательных достижений. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс познания. В этой ситуации преподаватель лишь опосредованно управляет его деятельностью.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к лабораторным занятиям и экзамену.

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную студентом работу, которую представляют для защиты преподавателю. К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке студентов.

Целью лабораторных работ является усвоение принципов информационных технологий управления различного типа, а также освоение программного обеспечения, используемого для расчета строительных конструкций.

Перед выполнением лабораторных работ следует повторить материал соответствующей лекции и изучить теоретическую часть методических указаний к данной лабораторной работе, на основании чего получить допуск к ее выполнению. Во время лабораторных работ выполнять учебные задания с максимальной степенью активности. Выполнение лабораторных работ заканчивается составлением отчета с выводами, характеризующими полученный результат, и защитой работы перед преподавателем.

Защита лабораторной работы заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде напечатанного отчета и демонстрации полученных навыков в ответах на вопросы преподавателя. При сдаче отчета преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы, попросить выполнить отдельные задания, часть работы или всю работу целиком.

Объем отчета должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчету включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. Незачем копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

Титульный лист является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам. Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

Цель работы показывает, для чего выполняется работа, например, для получения или закрепления каких навыков, изучения чего-либо и т.п. Теоретическая часть содержит описание предметной области, а также подробное описание моделей, методов и алгоритмов, необходимых для решения поставленной задачи, описание инструментальных (программных и технических) средств, используемых в работе.

Практическая часть включает ход выполнения работы, перечень полученных результатов, сопровождающихся необходимыми комментариями и промежуточными выводами, блок-схемы, чертежи, таблицы, графики, диаграммы, копии экранов и т.д.

На основе обобщения выполненных работ, представленных в практической части, в выводах кратко излагаются результаты работы.

Выводы по работе каждый обучающийся делает самостоятельно.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы, что нового узнал студент при выполнении работы. В выводах также отмечаются все

недоработки, по какой-либо причине имеющие место, предложения и рекомендации по дальнейшему исследованию поставленной в работе проблемы и т.п.

Библиографический список содержит ссылки на книги, периодические издания, интернет-страницы, использованные при выполнении работы и оформлении отчета.

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

**Лабораторная работа № 1.** Расчет статически определимой плоской фермы и проверка несущей способности стержневых элементов стального сечения

Цель работы: Получение навыков расчета строительных конструкций с использованием ПК SCAD

Задание:

Для фермы согласно варианту (табл. 1, 2), требуется:

1. Расчетом МКЭ на ПК с использованием программы SCAD определить усилия  $N$  в стержнях фермы и построить их эпюры от 1-го нагружения.
2. Выполнить контроль определенных нулевых усилий.
3. Приложить нагрузки от 2-го нагружения.
4. Составить расчетные сочетания усилий.
5. Произвести проверку несущей способности стального сечения.
6. Результаты работы оформить отчетом по лабораторному практикуму.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя раздаточный материал. Дальнейшие пункты задания выполнять, руководствуясь инструкциями, описанными в раздаточном материале.
2. Изучить порядок выполнения работы в среде SCAD.
3. Выполнить задание с формированием пояснительной записки.

Форма отчетности:

Отчетом о проделанной работе является файл в электронном и распечатанном виде, созданный в среде SCAD, который должен содержать:

- исходные данные;
- усилия и перемещения;
- напряжения;
- вычисления и результаты вычислений индивидуального задания.

Задания для самостоятельной работы:

Таблица 1

Расчетные схемы ферм

| Вариант | Типовая схема фермы |
|---------|---------------------|
| 1       |                     |
| 2       |                     |
| 3       |                     |



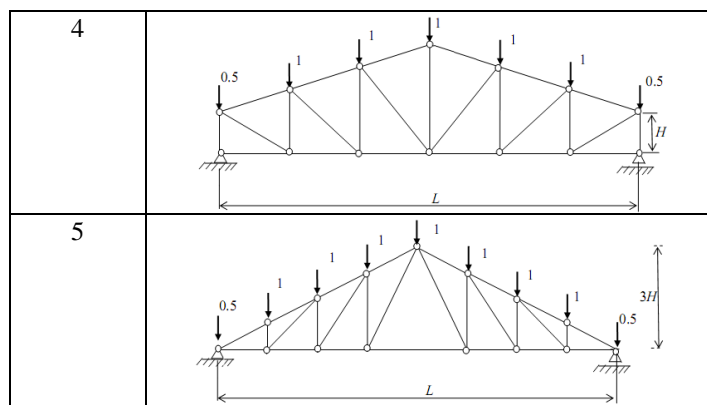


Таблица 2

Исходные данные расчетных схем ферм

|   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Цифры шифра:<br><b>AB</b>                                 | 01   | 02   | 03   | 04   | 05   | 06   | 07   | 08   | 09   | 10   |
|   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   |
|   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   | 30   |
|   | 31   | 32   | 33   | 34   | 35   | 36   | 37   | 38   | 39   | 40   |
| № схемы   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| Цифра шифра:<br><b>C</b>                                  | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| <i>L</i> , м  | 12   | 18   | 24   | 12   | 18   | 24   | 24   | 18   | 12   | 12   |
| <i>H</i> , м  | 1    | 1,5  | 1    | 1,2  | 1    | 1,4  | 1,2  | 1,3  | 1,4  | 1,5  |
| Число панелей у фермы,<br>шт                              | 8    | 6    | 6    | 6    | 6    | 8    | 6    | 8    | 8    | 8    |
| Угол наклона, град  | 15   | 15   | 15   | 15   | 15   | 15   | 10   | 10   | 10   | 30   |
| Учет при назначении<br>жесткостей элементам<br>следующее: |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| верхний пояс  | I16  | I18  | I12  | I10  | I20  | I16  | I18  | I12  | I10  | I20  |
| нижний пояс   | I14  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| стойки, раскосы   | I18  | I12  | I10  | I20  | I16  | I18  | I12  | I10  | I20  | I14  |
| Марка стали   | C235 | C245 | C255 | C235 | C245 | C255 | C235 | C245 | C255 | C235 |

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

1. Изучить теоретический, в т.ч. лекционный материал;
2. Сориентироваться в объеме задания;
3. Понять задание, которое нужно решить при выполнении задания;
4. Применить необходимые навыки и знания для выполнения работы.

Основная литература:

№№ 1,2,4

Дополнительная литература:

№№ 8,9

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Способы задания схемы?
2. Что такое жесткостные характеристики?
3. Виды жесткостных характеристик?
4. Как вывести ординаты эпюр внутренних усилий?
5. Как сформировать пояснительную записку по выполненной лабораторной работе?

Лабораторная работа № 2. Подбор армирования рамы

Цель работы: Получение навыков расчета строительных конструкций с использованием ПК SCAD

Задание:

Для рамы согласно варианту (табл. 10), требуется:

1. Задать нагрузку: постоянная –  $P, q_1$ ;  
временная –  $q_2$ .
2. Произвести расчетные сочетания нагрузок.
3. Построить эпюры  $M, Q$  и  $N$  от загрузки постоянной нагрузкой с указанием характерных эпюр и проанализировать их вид и соответствие друг другу.
4. Подобрать армирование сечения ригелей и стоек рамы.
5. Результаты работы оформить отчетом по лабораторному практикуму.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя раздаточный материал. Дальнейшие пункты задания выполнять, руководствуясь инструкциями, описанными в раздаточном материале.
2. Изучить порядок выполнения работы в среде SCAD.
3. Выполнить задание с формированием пояснительной записки.

Форма отчетности:

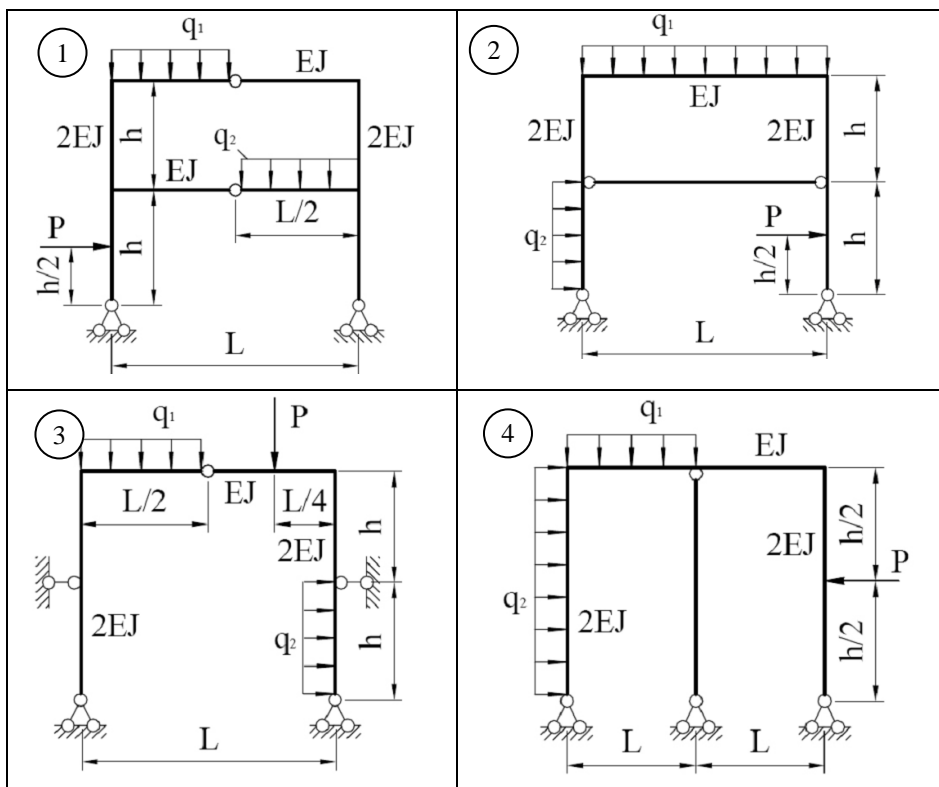
Отчетом о проделанной работе является файл в электронном и распечатанном виде, созданный в среде SCAD, который должен содержать:

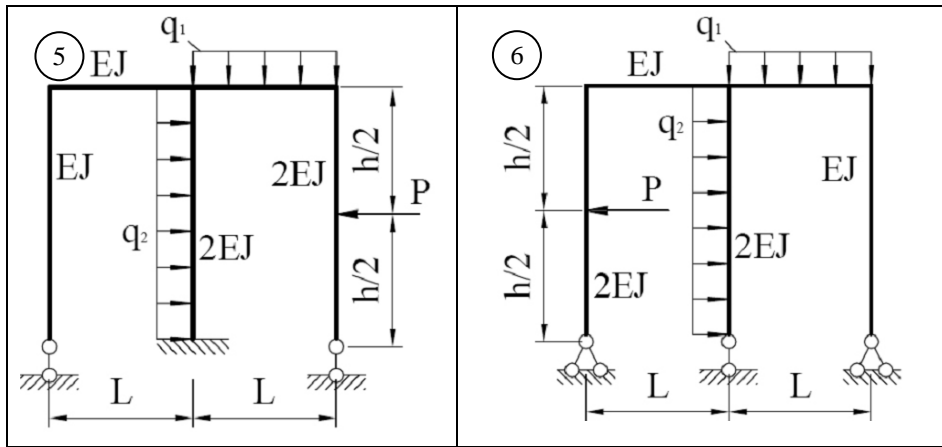
- исходные данные;
- усилия и перемещения;
- напряжения;
- вычисления и результаты вычислений индивидуального задания.

Задания для самостоятельной работы:

Таблица 10

Расчетные схемы рамы





Окончание табл. 10

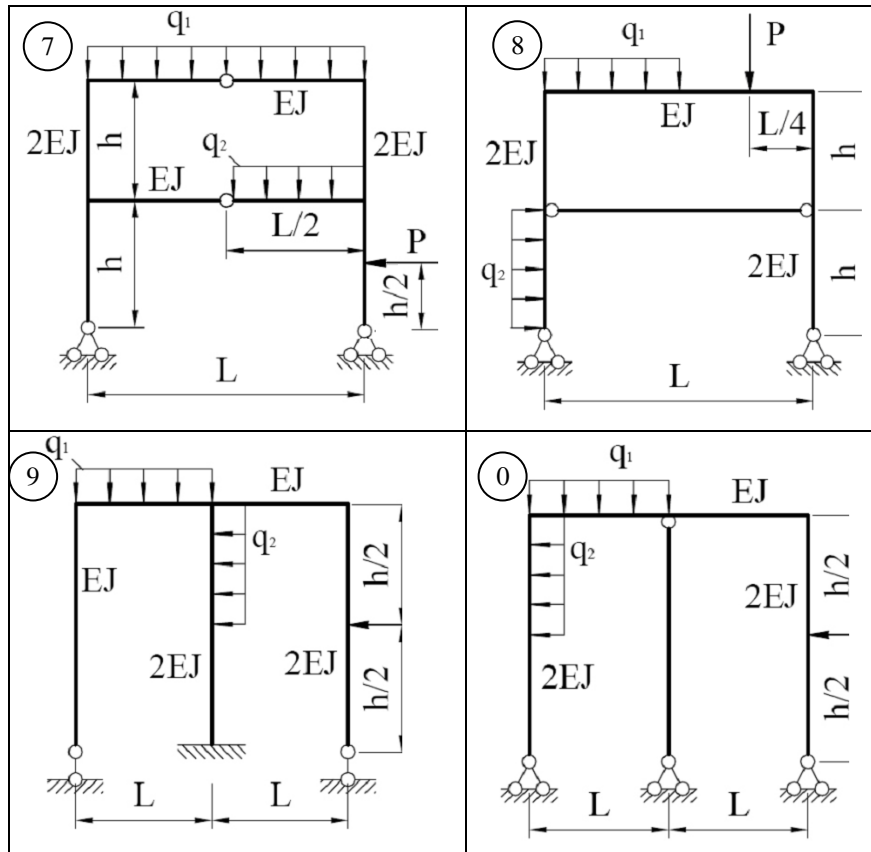


Таблица 11

Исходные данные к расчету рам

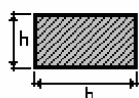
| Буква шифра <i>C</i> | $L$ , м | $P$ , кН | Буква шифра <i>D</i> | $q_1$ , кН/м | $q_2$ , кН/м | $h$ , м |
|----------------------|---------|----------|----------------------|--------------|--------------|---------|
| 1                    | 9       | 3        | 1                    | 1,2          | 1,5          | 5       |
| 2                    | 8       | 4        | 2                    | 1,3          | 1,6          | 7       |
| 3                    | 7       | 5        | 3                    | 1,4          | 1,8          | 8       |
| 4                    | 6       | 6        | 4                    | 1,5          | 1,2          | 9       |
| 5                    | 10      | 7        | 5                    | 1,6          | 1,3          | 6       |
| 6                    | 9       | 8        | 6                    | 1,7          | 1,4          | 7       |
| 7                    | 8       | 9        | 7                    | 1,8          | 1,5          | 8       |
| 8                    | 7       | 5        | 8                    | 1,9          | 1,6          | 9       |
| 9                    | 6       | 6        | 9                    | 2,0          | 1,4          | 7       |
| 0                    | 12      | 7        | 0                    | 2,1          | 1,5          | 8       |

Таблица 12

Исходные данные к назначению жесткостных характеристик стержням рамы

стойки

|                      |            |            |
|----------------------|------------|------------|
| Буква шифра <i>C</i> | Стойки, см | Ригели, см |
|----------------------|------------|------------|



|   |  |     |     |     |     |       |       |
|---|--|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
|   |  | $b$ | $h$ | $b$ | $h$ | $b_I$ | $h_I$ |
| 1 |  | 40  | 20  | 8   | 40  | 24    | 12    |
| 2 |  | 45  | 25  | 10  | 45  | 30    | 13    |
| 3 |  | 48  | 27  | 12  | 48  | 32    | 15    |
| 4 |  | 38  | 18  | 5   | 37  | 22    | 8     |
| 5 |  | 40  | 25  | 8   | 45  | 24    | 13    |
| 6 |  | 45  | 20  | 10  | 40  | 30    | 12    |
| 7 |  | 48  | 25  | 12  | 45  | 32    | 13    |
| 8 |  | 40  | 18  | 8   | 37  | 24    | 8     |
| 9 |  | 48  | 18  | 12  | 37  | 32    | 8     |
| 0 |  | 38  | 27  | 5   | 48  | 22    | 15    |

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

1. Изучить теоретический, в т.ч. лекционный материал;
2. Сориентироваться в объеме задания;
3. Понять задание, которое нужно решить при выполнении задания;
4. Применить необходимые навыки и знания для выполнения работы.

Рекомендуемые источники:

Основная литература:

№№ 1,2,4

Дополнительная литература:

№№ 8,9

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Способы задания схемы?
2. Что такое жесткостные характеристики?
3. Виды жесткостных характеристик?
4. Как вывести ординаты эпюр внутренних усилий?
5. Как сформировать пояснительную записку по выполненной лабораторной работе?

**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. Адаптивная среда тестирования АСТ\_ТЕСТ версия 1.12.17.
6. ИСС «Кодекс». Информационно-справочная система.
7. AutoCAD, Revit. Программные средства компании Autodesk. Для учебных заведений, студентов и преподавателей требуется регистрация на сайте производителя <https://www.autodesk.ru/education/free-educational-software>.
8. Mathcad Education-University Edition. Система компьютерной математики

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

| <i>Вид занятия<br/>(Лк, ЛР, СР)</i> | <i>Наименование<br/>аудитории</i> | <i>Перечень основного оборудования</i>   | <i>№ ЛР</i> |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--|-------------|
| Лк                                  | Мультимедийный (дисплейный) класс | Учебная мебель<br>Оборудование: интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26 ПК:i5-00/Н67/4Gb/500Gb/DVD-RW, мониторы Samsung E1920NR; сканер: EPSON GT1500; принтер HP Laser Jet P3015; акустическая система Jb-118 | -           |
| ЛР                                  | Мультимедийный                    | Учебная мебель   | 1÷2         |

|    |                    |  |   |
|----|--------------------|--|---|
|    | (дисплейный) класс | Оборудование: интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26 ПК:i5-00/Н67/4Gb/500Gb/DVD-RW, мониторы Samsung E1920NR; сканер: EPSON GT1500; принтер HP Laser Jet P3015; акустическая система Jb-118 |   |
| СР | читальный зал № 1  | Учебная мебель<br>Оборудование: 10-ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D  | - |



|       |   |   |  |                                  |
|-------|---|---|--|----------------------------------|
| ПК-14 | специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам | 6. Пакеты прикладных программ, используемые при расчете конструкций. Современные вычислительные комплексы | 6.1. Обзор пакетов прикладных программ, используемых при расчете конструкций | вопросы к экзамену 6.1-6.4, тест |
|       |   |   | 6.2. Современные вычислительные комплексы на основе МКЭ                      |                                  |

## 2. Экзаменационные вопросы

| № п/п | Компетенции |  | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ   | № и наименование раздела   |
|-------|-------------|--|---|--|
|       | Код         | Определение  |   |  |
| 1     | 2           | 3  | 4   | 5  |
| 1.    | 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 | 1.1. Понятие модели и моделирования<br>1.2. Основные понятия математического моделирования<br>1.3. Описание процесса математического моделирования  | 1. Модели и моделирование, математическое моделирование.   |
| 2.    |             |  | 2.1. Особенности построения математических моделей<br>2.2. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент  | 2. Особенности построения математических моделей, компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент. |
| 3.    | ПК-14       | владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных  | 3.1. Основные задачи строительной механики и проблемы, возникающие при их решении<br>3.2. Источники погрешности<br>3.3. Характерные задачи, встречающиеся в строительстве, и их математические модели | 3. Некоторые задачи строительного профиля и их математические модели                                       |
| 4.    |             |  | 4.1. Прикладная математика как часть математики<br>4.2. Компьютерные технологии в   | 4. Современные численные методы и их   |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
| 5. | программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам | математическом моделировании<br><b>4.3.</b> Табличные процессоры<br><b>4.4.</b> Обзор систем компьютерной математики   | реализация на ЭВМ.   |
|    |   | <b>5.1.</b> Основная идея метода конечных элементов.<br><b>5.2.</b> Характеристики конечного элемента в местной и общей системе координат.<br><b>5.3.</b> Применение метода конечных элементов для расчета несущих строительных конструкций на ЭВМ.<br><b>5.4.</b> Общий алгоритм расчета конструкций по методу конечных элементов.  | <b>5.</b> Математическое моделирование строительных конструкций на основе метода конечных элементов (МКЭ)        |
|    |   | <b>6.1.</b> Пакеты прикладных программ, используемые при расчете конструкций: MATHCAD, MATHLAB.<br><b>6.2.</b> Современные вычислительные комплексы на основе МКЭ.<br><b>6.3.</b> Применение вычислительных комплексов ЛИРА и SCAD для расчета строительных конструкций.<br><b>6.4.</b> Проведение машинного эксперимента по оценке влияния числа и формы элементов на точность расчета. | <b>6.</b> Пакеты прикладных программ, используемые при расчете конструкций. Современные вычислительные комплексы |

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Показатели  | Оценка                     | Критерии  |
|---|----------------------------|---|
| <b>Знать</b><br><i>ПК-2:</i><br>- методы проведения инженерных изысканий;<br><i>ПК-14:</i><br>- методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования;<br><b>Уметь</b><br><i>ПК-2:</i><br>- проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием;<br><i>ПК-14:</i><br>- использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы;<br><b>Владеть</b><br><i>ПК-2:</i><br>- универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами | <b>отлично</b>             | обучающийся глубоко и прочно усвоил методы проведения инженерных изысканий; знает состав конструкторской документации; посредством работы с компьютером грамотно строит взаимное пересечение моделей плоскости и пространства; методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования    |
|   | <b>хорошо</b>              | обучающийся хорошо и прочно усвоил методы проведения инженерных изысканий; знает состав конструкторской документации; посредством работы с компьютером грамотно строит взаимное пересечение моделей плоскости и пространства; методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования     |
|   | <b>удовлетворительно</b>   | обучающийся удовлетворительно усвоил методы проведения инженерных изысканий; знает состав конструкторской документации; посредством работы с компьютером с ошибками строит взаимное пересечение моделей плоскости и пространства; методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования |
|   | <b>неудовлетворительно</b> | обучающийся не усвоил методы проведения инженерных изысканий; не знает состав конструкторской документации; посредством работы с компьютером с затруднениями строит взаимное пересечение моделей плоскости и пространства; методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования        |



|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| автоматизированного проектирования;<br><i>ПК-14:</i><br>- методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования;<br>- методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам. | <b>зачтено</b>   | обучающийся демонстрирует высокий уровень проработки теоретического материала, в достаточной мере владеет методами и средствами математического моделирования, в том числе с использованием специализированных программных комплексов, способен анализировать и представлять отчет по выполненным работам |
|  | <b>незачтено</b> | обучающийся имеет низкий уровень теоретических знаний, не умеет самостоятельно осуществлять обработку информации с использованием специализированных программных комплексов, не способен анализировать и составлять отчет по выполненным работам  |

### Тестовое задание к сдаче экзамена



#### 1. Программа- SCAD используется:

- а) для графических построений;
- б) для расчета плоских рам;
- в) для расчета плоских рам и ферм;
- г) для определения напряженно деформированного состояния плоских и пространственных упругих конструкциях при статических, динамических и температурных внешних воздействиях;
- д) для определения деформаций и перемещений в строительных конструкциях.

#### 2. Раздел меню SCAD Управление рабочего окна «Расчетная схема» используется:

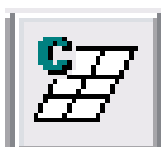
- а) как блок обмена с другими программами;
- в) управляет вводом данных;
- г) открывает дерево проекта;
- д) открывает все команды по управлению проектом, включая внутренний интерфейс проекта.

#### 3. Раздел меню SCAD Схема рабочего окна «Расчетная схема» определяет:

- а) ввод и корректировку всех данных расчетной схемы;
- б) схему внешних нагрузок;
- в) схему типовых элементов;
- г) определяет схему узлов конструкции;
- д) определяет тип расчетной схемы.

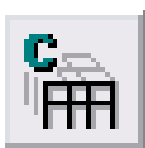
#### 4. Раздел меню SCAD Назначения рабочего окна «Расчетная схема» служит:

- а) для назначения жесткостей упругим элементам;
- б) для назначения внешних усилий;
- в) для назначения связей в опорных узлах;
- г) для создания РСУ
- д) для назначения связей, усилий и назначения жесткостей элементам.



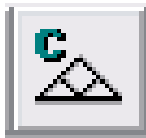
#### 5. Кнопочная команда SCAD служит для:

- а) генерации пластинчатых конструкций;
- б) для нанесения координатной сетки на расчетную плоскую модель;
- в) для расчета балочных ростверков;
- г) для расчета гибких прямоугольных пластин;
- д) для удаления координатной сетки.



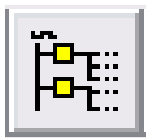
#### 6. Кнопочная команда SCAD служит для

- а) генерации плоских рам;
- б) для расчета пространственных рам;
- в) для генерации пространственных рам;
- г) для копирования плоских рам;
- д) для сохранения расчетной схемы.



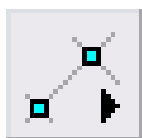
7. Кнопочная команда SCAD **служит для**

- а) разбиения пластинки на треугольные конечные элементы;
- б) копирования пространственных решетчатых конструкций;
- в) для генерации расчетных схем плоских ферм;
- г) для тиражирования плоских ферм;
- д) для разбиения плоских систем на треугольные и четырехугольные конечные элементы.



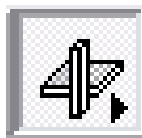
8. Кнопочная команда SCAD **осуществляет:**

- а) экспорт данных;
- б) выполнение расчета;
- в) сохранение результатов расчета;
- г) сохранение файла;
- д) открытие экрана управления проектом.



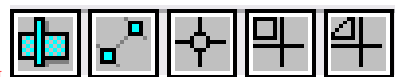
9. Кнопочная команда SCAD **служит для:**

- а) выделения (отметки) узлов на расчетной схеме;
- б) для удаления отмеченных узлов;
- в) для ввода новых узлов между двумя заданными;
- г) открывает все команды по вводу, удалению, генерации и коррекции данных по узлам расчетной схемы;
- д) добавления новых узлов.



10. Кнопочная команда SCAD **служит для**

- а) выделения (отметки) элементов на расчетной схеме;
- б) для удаления отмеченных элементов;
- в) добавить новый элемент.
- г) для генерации новых элементов путем разбиения исходных элементов на равные части.
- д) открывает все команды по вводу, удалению, генерации и коррекции данных по элементам расчетной схемы.



11. Кнопочные команды SCAD в левом нижем углу рабочей области **служат:**

- а) для ввода элементов;
- б) для ввода координат узлов;
- в) для выделения элементов и узлов;
- г) для просмотра информации об узлах и элементах;
- д) для удаления элементов расчетных схем.



12. Кнопочная команда SCAD **служит:**

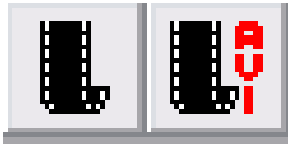
- а) для ввода стержней;
- б) для ввода жесткостных характеристик стержневых конечных элементов;
- в) для удаления стержней;
- г) для восстановления удаленных стержней;
- д) для копирования стержней и их тиражирования.



13. Кнопочная команда SCAD **используется:**

- а) для ввода пластинчатых элементов;
- б) для удаления пластин;

- в) для восстановления удаленных пластин;
- г) для копирования пластин и их тиражирования;
- д) для ввода жесткостных характеристик пластинчатых конечных элементов.



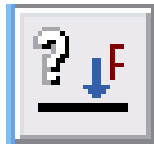
14. Кнопочные команды SCAD  служат для

- а) просмотра внутренних усилий;
- б) записи данных расчетной схемы в специальный файл;
- в) визуализации расчетной схемы;
- г) просмотра вариантов РСУ.



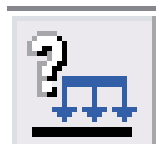
15. Назначение кнопочной команды SCAD :

- а) оцифровка(надпись) изополей и эпюр внутренних усилий;
- б) установка фильтров для цветов изополей напряжений;
- в) установка фильтров для цветов изополей перемещений;
- г) показать эпюры в цвете;
- д) показать расчетную схему в цвете.



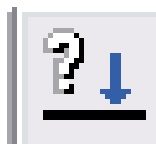
16. Назначение кнопочной команды SCAD  служит для

- а) ввод усилий на элементы;
- б) ввод узловых сил;
- в) ввод распределенных нагрузок;
- г) надписать сосредоточенные внешние нагрузки;
- д) сохранить внешние нагрузки в памяти.



17. Кнопочная команда SCAD  осуществляет:

- а) ввод распределенных нагрузок на элементы;
- б) ввод узловых сил;
- в) ввод сосредоточенных нагрузок;
- г) надпись распределенных внешних нагрузок;
- д) сохранение внешних нагрузок в памяти.



18. Кнопочная команда SCAD  служит для:

- а) ввода усилий на элементы;
- б) показа сосредоточенных внеузловых нагрузок на элементы расчетной схемы;
- в) ввода распределенных нагрузок;
- г) надписи внешних нагрузок;
- д) сохранение внешних нагрузок в памяти.



19. Кнопочная команда SCAD  выполняет операцию:

- а) ввод усилий на элементы;
- б) показать сосредоточенные узловые нагрузки на расчетной схеме;
- в) ввод шарнира;
- г) надписать внешние нагрузки;

д) ввести узел.



20. Кнопочная команда SCAD **GL** служит для

- а) открытия режима презентационной графики для тонкостенных и объемных тел;
- б) для ввода стержней;
- в) для ввода жесткостных характеристик стержневых конечных элементов;
- г) для восстановления удаленных стержней;
- д) копирование стержней и их тиражирования.



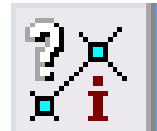
21. Кнопочная команда SCAD **IVE** служит для

- а) показа нумерации конечных элементов на расчетной схеме
- б) для ввода стержней;
- в) для ввода жесткостных характеристик стержневых конечных элементов;
- г) для восстановления удаленных стержней;
- д) копирования стержней и их тиражирования.



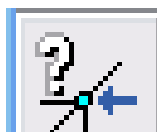
22. Кнопочная команда SCAD **NJ** служит для

- а) выделения (отметки) узлов на расчетной схеме;
- б) для удаления отмеченных узлов;
- в) для ввода новых узлов между двумя заданными;
- г) открывает все команды по вводу, удалению, генерации и коррекции данных по узлам расчетной схемы;
- д) для показа нумерации узлов на расчетной схеме.



23. Кнопочная команда SCAD **NI** служит для

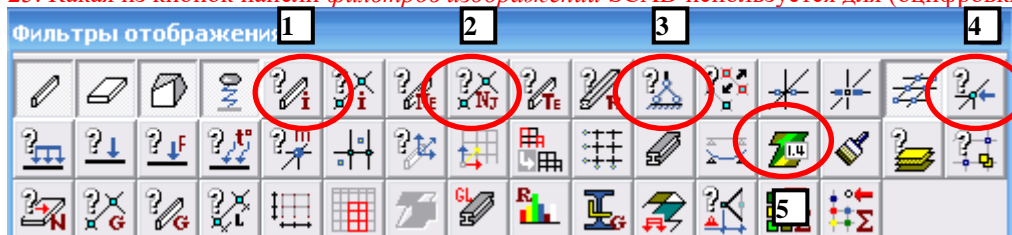
- а) показа информации об узле;
- б) для удаления отмеченных узлов;
- в) для ввода новых узлов между двумя заданными;
- г) открывает все команды по вводу, удалению, генерации и коррекции данных по узлам расчетной схемы;
- д) показать нумерацию узлов на расчетной схеме.



24. Кнопочная команда SCAD **force** служит для

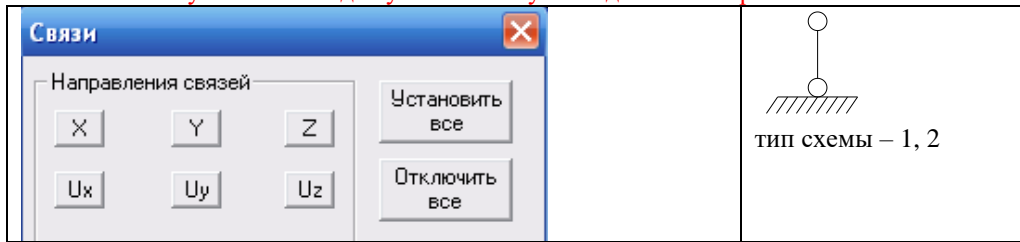
- а) ввода сосредоточенных усилий;
- б) вывода узловых перемещений;
- в) показа усилий в узлах;
- г) снятия узловой нагрузки;
- д) показа номера загрузки.

25. Какая из кнопок панели фильтров изображений SCAD используется для (оцифровки) подписи эпюр



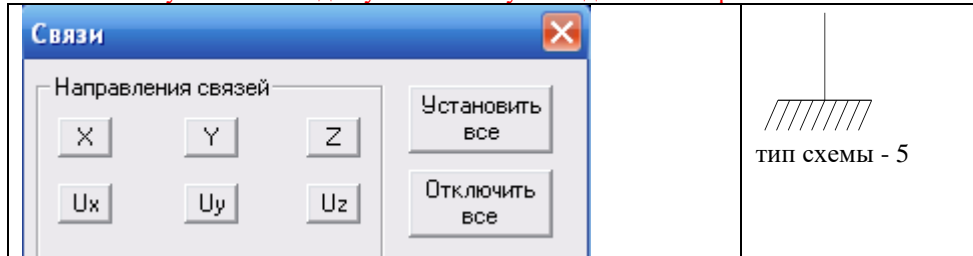
- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

26. Какие кнопки SCAD нужно нажать для установки в узле заданного закрепления:



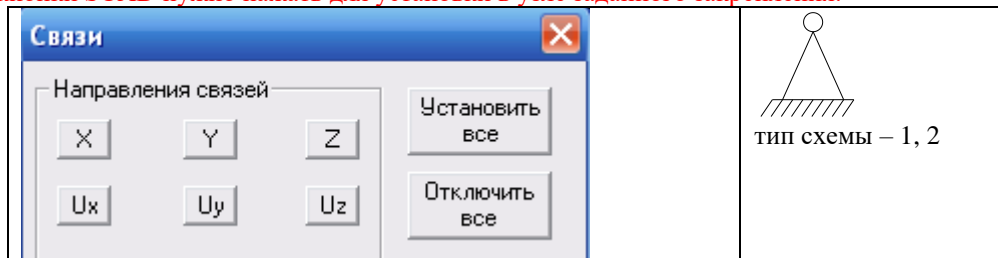
- а) 1,3, 4      в) только 2      г) только 1      д) 1,3

27. Какие кнопки SCAD нужно нажать для установки в узле заданного закрепления:



- а) 1,2,3,4,5,6      б) только 3      в) только 2      г) только 1      д) 3,4

28. Какие кнопки SCAD нужно нажать для установки в узле заданного закрепления:



- а) 1,3, 4      б) только 3      в) только 2      г) только 4      д) 1,3

29. Назначение кнопки:



- а) открыть экран управления проектом      б) экспорт данных      в) выполнить расчет  
г) сохранить результаты расчета      д) сохранить файл

30. Назначение кнопки:




---

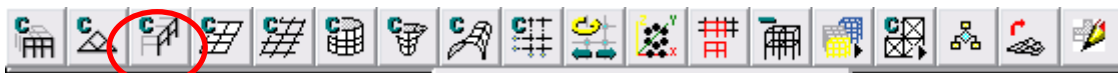


---



---

31. Назначение кнопки:



- а) задание сетки      б) геометрические преобразования схемы  
в) генерация сетки произвольной формы на плоскости  
г) копирование схемы      д) дублирование вдоль оси Y

32. Назначение панели:



- а) работа с нагрузками      б) корректировка расчетной схемы  
в) создание схем из прототипов и их модификация  
г) назначение жесткостей, связей и нагрузок      д) работа с группами нагрузок

33. Назначение панели:



- а) установка закреплений к узлам  
 в) панель ввода и коррекции данных узлов  
 д) управление проектом

- б) приложить внешние нагрузки  
 г) назначить жесткости

**34. Назначение кнопки:**



- а) восстановить удаленные узлы  
 в) тиражировать узел по оси Y  
 д) ввести узел по координатам

- б) ввести шарниры  
 г) копировать узел

**35. Назначение кнопки:**



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Критерии оценивания экзамена с помощью тестов**

| Оценка              | Шкала оценивания               |
|---------------------|--------------------------------|
| отлично             | Правильных ответов $\geq 75\%$ |
| хорошо              | Правильных ответов $\geq 70\%$ |
| удовлетворительно   | Правильных ответов $\geq 65\%$ |
| неудовлетворительно | Правильных ответов $\leq 60\%$ |

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 Строительная информатика направлена на ознакомление обучающихся с современными вычислительными комплексами, позволяющими автоматизировать деятельность бакалавров, конструкторов и технологов.

Изучение дисциплины Б1.В.ДВ.04.01 Строительная информатика предусматривает:

- лекции,
- лабораторные занятия;
- экзамен;
- самостоятельную работу.

В ходе освоения дисциплины обучающийся изучает следующие разделы:

- Модели и моделирование, математическое моделирование;
  - Особенности построения математических моделей, компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент;
  - Некоторые задачи строительного профиля и их математические модели;
  - Современные численные методы и их реализация на ЭВМ;
  - Математическое моделирование строительных конструкций на основе метода конечных элементов (МКЭ);
  - Пакеты прикладных программ, используемые при расчете конструкций.
- Современные вычислительные комплексы.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление навыков работы с современными программными продуктами по расчету строительных конструкций.

Самостоятельную работу необходимо начинать с конспекта лекций, просмотра рекомендуемой литературы и выполнения лабораторных заданий. Производить проверку терминов, понятий с помощью справочной литературы с выписыванием основных моментов в тетрадь. В процессе консультации с преподавателем обучающийся должен обозначить вопросы, термины, материалы, которые вызывают у него трудности сформулировать вопрос и задать его.

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 и лабораторных работ) в сочетании с внеаудиторной работой.

В период подготовки к зачету и экзамену обучающиеся обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка к зачету и экзамену включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в тестах, на вопросы к экзамену.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники.

Экзамен проводится по билетам или тестам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам жилищного права.

Результаты экзамена объявляются обучающимся после окончания ответа в день сдачи.

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### Строительная информатика

#### 1. Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины является: освоение системы базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира; роль информационных процессов в обществе, биологических и технических системах; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей путем освоения и использования методов информатики и средств компьютерных технологий; воспитание ответственного отношения к соблюдению этических и правовых норм информационной деятельности; овладение современными информационными технологиями в области проектирования строительных объектов; развитие обучающихся стремления к саморазвитию, к расширению кругозора по вопросам систем автоматизированного проектирования.

Задачами дисциплины являются: формирование у обучающихся информационно - коммуникационных компетентностей по информатике, необходимых для изучения других общеобразовательных дисциплин; формирование у обучающихся умений самостоятельно и избирательно применять различные средства информационных компьютерных технологий.

#### 2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк – 6 час.; ЛР – 8 час.; СР – 157 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 час, 5 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Модели и моделирование, математическое моделирование;
2. Особенности построения математических моделей, компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент;
3. Некоторые задачи строительного профиля и их математические модели;
4. Современные численные методы и их реализация на ЭВМ;
5. Математическое моделирование строительных конструкций на основе метода конечных элементов (МКЭ);
6. Пакеты прикладных программ, используемые при расчете конструкций. Современные вычислительные комплексы.

#### 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-14 - владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.

#### 4. Вид промежуточной аттестации: 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 СКИТС \_\_\_\_\_

Коваленко Г.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

| № компетенции | Элемент компетенции   | Раздел  | Тема  | ФОС         |
|---------------|---|---|---|-------------|
| 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  | 6. Пакеты прикладных программ, используемые при расчете конструкций. Современные вычислительные комплексы | 6.2 Современные вычислительные комплексы на основе МКЭ. | отчет по ЛР |
| ПК-14         | владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам |   |   |             |

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций**

| Показатели  | Оценка            | Критерии   |
|---|-------------------|--|
| <b>Знать</b><br>ПК-2:<br>- методы проведения инженерных изысканий;<br>ПК-14:<br>- методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования;<br><b>Уметь</b><br>ПК-2:<br>- проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием;<br>ПК-14:<br>- использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы;<br><b>Владеть</b><br>ПК-2:<br>- универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования;<br>ПК-14:<br>- методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования;<br>- методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения | <b>зачтено</b>    | обучающийся глубоко и прочно усвоил законы геометрического моделирования; знает состав конструкторской документации; методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования |
|   | <b>не зачтено</b> | обучающийся не усвоил законы геометрического моделирования; не знает состав конструкторской документации, а также методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования    |

|                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| экспериментов по заданным методикам. |  |  |
|--------------------------------------|--|--|

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 составил (и):**

Камчаткина В.М. доцент \_\_\_\_\_

Сорока М.Д., старший преподаватель \_\_\_\_\_

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 № \_\_\_\_\_