МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра строительных конструкций

**Методические указания для обучающихся**

**по освоению дисциплины**

*«А.5.1 Совершенствование нормативной базы расчета строительных конструкций»*

Уровень высшего образования

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Направление подготовки

*08.06.01 Техника и технологии строительства*

(код и наименование направления подготовки)

*Строительные конструкции, здания и сооружения*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Форма обучения

*очная*

Оренбург 2021

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.В. Никулина

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры строительных конструкций «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. протокол № 2

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.И. Жаданов

Методические указания являются приложением к рабочей программе по дисциплине «А 5.1 Совершенствование нормативной базы расчета строительных конструкций»

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Стр. |
| 1 | Порядок изучения дисциплины…………………………………………… | 4 |
| 2 | Контрольные вопросы по разделам дисциплины………………………... | 6 |
| 3 | Рекомендации по работе над индивидуальным заданием………………. | 9 |
| 3 | Рекомендации по работе с литературой………………………………….. | 12 |

**1 ПОРЯДОК ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перед изучением дисциплины аспирант должен ознакомиться на сайте [www.osu.ru](http://www.osu.ru) с **рабочей программой**, в которой приведены: информация о структуре курса, перечень разделов и тем, список рекомендуемой основной и дополнительной литературы, формируемые компетенции и требования к освоению дисциплины.

Учебным планом подготовки аспирантов направления 08.06.01 Техника и технологии строительства научной направленности «Строительные конструкции, здания и сооружения» по дисциплине «Совершенствование нормативной базы расчета строительных конструкций» предусмотрено: проведение аудиторных лекционных и практических занятий, выполнение индивидуального задания и сдача зачета. Материал дисциплины в рабочей программе разбит на разделы, по каждому из которых оговорены вопросы, рассматриваемые на занятиях и предназначенные для самостоятельного изучения.

Спецификой изучаемой факультативной дисциплины является необходимость проведения сравнительного анализа нормативных документов Российской Федерации с зарубежными нормами по расчету строительных конструкций, что требует представления **лекционного материала** на экране с помощью проектора с устными комментариями преподавателя, позволяющими понять принципиальные отличия сравниваемых документов и сделать выводы об особенностях их применения. Такая форма предполагает ведение аспирантом краткого конспекта лекций, структурирование материала в котором должно способствовать качественному изучению дисциплины, успешному выполнению практических заданий и сдаче зачета. После каждого лекционного занятия аспирант должен: просмотреть законспектированный материал; с помощью рекомендованных в рабочей программе основных и дополнительных источников разобрать моменты, оставшиеся непонятными; в случае если на какие-то вопросы так и не удалось найти ответы, обратиться за консультацией к преподавателю до следующей лекции или практического занятия по рассмотренной теме.

**Практические занятия** предназначены для закрепления теоретического материала и получения практических навыков. Темы практических занятий приведены в рабочей программе дисциплины и сообщаются аспирантам преподавателем не позднее, чем за три дня до даты их проведения. Перед занятием студент должен повторить относящийся к указанной преподавателем теме материал. Форм проведения практических занятий по дисциплине – две: решение одного варианта задач всей группой с одновременным рассмотрением алгоритма решения задачи одним из аспирантов на учебной доске; приведение алгоритма решения типовой задачи преподавателем с последующим решением индивидуальных задач аспирантами. Во время проведения практического занятия аспирант должен выполнить все необходимые расчеты, начертить схемы и т.п. По итогам выполненной работы необходимо до окончания занятия представить результаты преподавателю. **Внутрисеместровый рубежный контроль** знаний студентов проводится по представленным преподавателю тетрадям аспирантов с решенными на практических занятиях задачами и выполненной части индивидуального задания (при его наличии в семестре).

**Промежуточный семестровый контроль** знаний по дисциплине в форме **зачета** проводится в устной форме. В билет включаются два теоретических вопроса. Вопросы для подготовки к зачету выдаются преподавателем не менее, чем за неделю до даты проведения контроля. Для подготовки к ответу на зачете студенту отводится не менее 30 минут. При выставлении зачета преподаватель руководствуется следующими критериями:

**Зачет по дисциплине выставляется**, если дан правильный ответ на один вопрос и частичный или полный правильный ответ на второй вопрос билета, а также зачтено практическое задание.

**Зачет по дисциплине не выставляется**, если даны неправильные или отсутствуют ответы на оба вопроса билета.

**Зачет по индивидуальным заданиям выставляется** если аспирант исправил все замечания после проверки работы преподавателем

**2 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Семестр 2**

1 Определение нагрузок на поперечную раму каркаса здания повышенной этажности по СП 20.13330-2011.

2 Определение нагрузок на поперечную раму каркаса здания повышенной этажности по EN 1991-1-1, EN 1991-1-3, EN 1991-1-4.

3 Выбор стали для строительных конструкций по рекомендациямСП 16.13330-2011.

4 Выбор стали для строительных конструкций по рекомендациям Еврокода EN 1993-1-1.

5 Проверка прочности стальных изгибаемых элементов по нормальным напряжениям по рекомендациям СП 16.13330-2011.

6 Проверка прочности стальных изгибаемых элементов по нормальным напряжениям по рекомендациям Еврокода EN 1993-1-1.

7 Расчет на устойчивость стальных центрально-сжатых элементов сплошного сечения по рекомендациям СП 16.13330-2011.

8 Расчет на устойчивость стальных центрально-сжатых элементов сплошного сечения по рекомендациям Еврокода EN 1993-1-1.

9 Расчет на устойчивость стальных центрально-сжатых элементов сквозного сечения по рекомендациям СП 16.13330-2011.

10 Расчет на устойчивость стальных центрально-сжатых элементов сквозного сечения по рекомендациям Еврокода EN 1993-1-1.

12 Расчет сварных соединений стальных конструкций с угловыми швами по рекомендациям СП 16.13330-2011.

13 Расчет сварных соединений стальных конструкций с угловыми швами по рекомендациям Еврокода EN 1993-1-8.

14 Расчет сдвиговых болтовых соединений стальных конструкций на болтах обычной прочности по СП 16.13330-2011.

15 Расчет сдвиговых болтовых соединений стальных конструкций на болтах обычной прочности по Еврокоду EN 1993-1-8.

**Семестр 3**

1 Выбор материалов для железобетонных конструкций по рекомендациям СП 63.13330-2010.

2 Выбор материалов для железобетонных конструкций по рекомендациям Еврокода EN 1992-1-1.

3 Расчет изгибаемых железобетонных элементов по прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента, по рекомендациям СП 63.13330-2010.

4 Расчет изгибаемых железобетонных элементов по прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента, по рекомендациям Еврокода EN 1992-1-1.

5 Расчет центрально-растянутых железобетонных элементов по прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента по рекомендациям СП 63.13330-2010.

6 Расчет центрально-растянутых железобетонных элементов по прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента по рекомендациям Еврокода EN 1992-1-1.

7 Расчет по прочности сечений железобетонных элементов, наклонных к их продольной оси по рекомендациям СП 63.13330-2010.

8 Расчет по прочности сечений железобетонных элементов, наклонных к их продольной оси по рекомендациям Еврокода EN 1992-1-1.

**Семестр 4**

1 Выбор материалов для деревянных конструкций по рекомендациям СП 64.13330-2011**.**

2 Выбор материалов для деревянных конструкций по рекомендациям Еврокода EN 1995-1-1.

3 Расчет на прочность центрально-растянутых и центрально-сжатых деревянных элементов по рекомендациям СП 64.13330-2011**.**

4 Расчет на прочность центрально- растянутых и центрально-сжатых деревянных элементов по рекомендациям Еврокода EN 1995-1-1.

5 Расчет на устойчивость деревянных центрально-сжатых элементов цельного сечения по рекомендациям СП 64.13330-2011**.**

6 Расчет на устойчивость деревянных центрально-сжатых элементов цельного сечения по рекомендациям Еврокода EN 1995-1-1.

7 Расчет на прочность деревянных изгибаемых элементов цельного сечения по рекомендациям СП 64.13330-2011**.**

8 Расчет на прочность деревянных изгибаемых элементов цельного сечения по рекомендациям Еврокода EN 1995-1-1.

9 Расчет нагельных соединений деревянных конструкций в соответствии с СП 64.13330-2011**.**

10 Расчет нагельных соединений деревянных конструкций в соответствии с ЕN 1995-1-1.

11 Расчет клеевых соединений деревянных конструкций в соответствии с СП 64.13330-2011**.**

12 Расчет клеевых соединений деревянных конструкций в соответствии с ЕN 1995-1-1.

13 Расчет соединений деревянных конструкций на врубках в соответствии с СП 64.13330-2011**.**

14 Расчет соединений деревянных конструкций на врубках в соответствии с ЕN 1995-1-1.

**3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ НАД ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ЗАДАНИЕМ**

Учебным планом аспирантуры по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства по дисциплине «Совершенствование нормативной базы расчета строительных конструкций» предусмотрено выполнение индивидуального задания на одну из следующих тем:

**2-й семестр**

1. Анализ особенностей определения постоянных нагрузок на каркасы зданий повышенной этажности по СП 20.13330-2016 и Еврокоду EN 1991-1-1.
2. Анализ особенностей определения снеговой нагрузки на двухскатные покрытия зданий по СП 20.13330-2016 и Еврокоду EN 1991-1-3.
3. Анализ особенностей определения ветровой нагрузки на здания повышенной этажности по СП 20.13330-2016 и Еврокоду EN 1991-1-4.
4. Анализ особенностей расчета стальных балок по СП 16.13330-2017 и Еврокоду EN 1993-1-1.
5. Анализ особенностей расчета стальных колонн по СП 16.13330-2017 и Еврокоду EN 1993-1-1.
6. Анализ особенностей расчета изгибаемых железобетонных элементов по прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента, по рекомендациям СП 63.13330.2018 и Еврокода EN 1992-1-1.

**3-й семестр**

1. Анализ особенностей расчета изгибаемых железобетонных элементов по прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента, по рекомендациям СП 63.13330.2018 и Еврокода EN 1992-1-1.

2. Анализ особенностей расчета изгибаемых железобетонных элементов по прочности сечений, наклонных к продольной оси элемента, по рекомендациям СП 63.13330.2018 и Еврокода EN 1992-1-1.

3. Анализ особенностей расчета центрально-сжатых железобетонных элементов по прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента по рекомендациям СП 63.13330.2018 и Еврокода EN 1992-1-1.

4. Анализ особенностей расчета центрально-растянутых железобетонных элементов по прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента по рекомендациям СП 63.13330.2018 и Еврокода EN 1992-1-1.

**4-й семестр**

1. Анализ особенностей расчета на прочность центрально-растянутых и центрально-сжатых деревянных элементов по СП 64.13330-2017 и Еврокоду EN 1995-1-1.
2. Анализ особенностей расчета на устойчивость центрально-сжатых деревянных элементов по СП 64.13330-2017 и Еврокоду EN 1995-1-1.
3. Анализ особенностей расчета на прочность изгибаемых элементов из цельной древесины по СП 64.13330-2017 и Еврокоду EN 1995-1-1.
4. Анализ особенностей расчета нагельных соединений деревянных конструкций по СП 64.13330-2017 и Еврокоду EN 1995-1-1.
5. Анализ особенностей расчета клеевых соединений деревянных конструкций по СП 64.13330-2017 и Еврокоду EN 1995-1-1.

Выбор темы индивидуального задания аспирантом осуществляется по согласованию с преподавателем, ведущим дисциплину в соответствующем семестре.

Индивидуальное задание выполняется студентом в виде отчета в рукописном или машинописном вариантах в тетради или на листах формата А4.

В основной текст отчета по выполнению индивидуального задания должны быть включены следующие элементы, соответствующие последовательным этапам исследования:

1. Цель исследования и его актуальность, основные задачи исследования.

2. Описание предмета и объекта исследования.

3. Описание сравниваемых методик расчета строительных конструкций по нормативным документам Российской Федерации и Еврокодам.

4. Выполнение численных исследований на конкретных примерах.

5. Основные результаты в форме обобщённых таблиц, пригодных для визуального анализа.

6. Необходимый графический материал в виде рисунков (графиков различного вида).

7. Обобщающее заключение по теме задания в целом с выделением основных полученных выводов.

8. Список использованной литературы.

По завершении работы над индивидуальным заданием, студент сдает отчет преподавателю на проверку. Проверенная работа возвращается студенту с перечнем выявленных замечаний, исправление которых студент должен показать преподавателю до сдачи зачета по дисциплине.

**4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ЛИТЕРАТУРОЙ**

В рабочей программе дисциплины содержится перечень всех изучаемых в рамках данного курса разделов и рекомендованных при их изучении источников основной и дополнительной литературы. Необходимо помнить, что в конспекте лекций содержится только минимально необходимый теоретический материал, позволяющий получить общее представление о расчете строительных конструкций из различных материалов по нормам Российской Федерации и Еврокодам. При самостоятельном выполнении индивидуального задания и подготовке к промежуточному контролю по дисциплине необходимо пользоваться рекомендованной как основной и дополнительной литературой, так и источниками электронных библиотечных систем и сети Интернет.

Особое внимание следует обратить на нормативные источники, приведенные в перечне дополнительной литературы. В связи с отсутствием в учебном фонде научной библиотеки ОГУ необходимого количества экземпляров используемых для изучения дисциплины нормативных документов, в рабочей программе приводится ссылка на электронный информационный источник «Консультант Плюс» ([\\fileserver1\!CONSULT\cons.exe](file:///\\fileserver1\!CONSULT\cons.exe)), воспользоваться которой можно с любого компьютера, установленного в сети ОГУ.