

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)**

Факультет строительства и экологии
Кафедра Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет строительства и
экологии

Свалова Кристина
Витальевна

«_____» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.02 Компьютерные методы проектирования и расчета
на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 08.03.01 - Строительство

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«_____» _____ 20____ г. №_____

Профиль – Промышленное и гражданское строительство (для набора 2022)
Форма обучения: Очно-заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

приобретение навыков расчета конструкций с использованием современных программных комплексов и методов вычислений, формирование у будущих специалистов устойчивых фундаментальных знаний о применении в строительстве прикладных вычислительных программ и сущности реализуемых этими программами численных методов.

Задачи изучения дисциплины:

- теоретическое обоснование методов, на которых основаны прикладные программы; - приобретение навыков вычислений с использованием современного программного обеспечения.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Компьютерные методы проектирования и расчета» относится к блоку 1, к дисциплинам по выбору. Полученные при изучении курса знания должны облегчать работу по проектированию конструкций. Курс «Компьютерные методы проектирования и расчета» подготавливает студентов к самостоятельному выполнению вычислений конкретных строительных конструкций при выполнении курсовых и дипломных проектов. Содержательно-методическая взаимосвязь с другими частями ОП: Изучение данной дисциплины обеспечивает единство всех направлений базовой концепции обучения, организации курса, а также сопряжение критериев оценки, форм и инструментов контроля. Предполагается также учёт специфических целей и задач различных факультетов при разработке данного курса в зависимости от запроса выпускающих кафедр. Изучение курса «Компьютерные методы проектирования и расчета» базируется на знании математики (разделы: дифференциальные уравнения, линейная алгебра, теория матриц), прикладной математики, информатики, строительной механики. На базе курса «Компьютерные методы проектирования и расчета» изучаются другие дисциплины, связанные с расчетом строительных конструкций. Полученные при изучении данной дисциплины знания используются при расчете строительных конструкций в ходе курсового и дипломного проектирования на старших курсах. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

| Виды занятий | Семестр 7 | Всего часов |
|----------------------------|-----------|-------------|
| Общая трудоемкость | | 108 |
| Аудиторные занятия, в т.ч. | 51 | 51 |
| Лекционные (ЛК) | 17 | 17 |

| | | |
|---|-------|----|
| Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | 0 | 0 |
| Лабораторные (ЛР) | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 57 | 57 |
| Форма промежуточной аттестации в семестре | Зачет | 0 |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) | | |

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения образовательной программы | | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|--|
| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины | Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности |
| ОПК-6 | ОПК-6.11. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок | <p>Знать: современные программные средства и способы формирования расчетных схем при автоматизированном моделировании строительных конструкций с использованием компьютерных программ</p> <p>Уметь: формировать расчетные схемы зданий и сооружений, соответствующие приложенной к ним нагрузке.</p> <p>Владеть: методами автоматизированного формирования расчетных схем зданий (сооружений) с использованием современных программных комплексов.</p> |
| | | |

| | | |
|-------|--|--|
| ОПК-6 | <p>ОПК-6.12.</p> <p>Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p> | <p>Знать: приемы автоматизированного моделирования строительных конструкций и возникающие при этом проблемы, позволяющие оценивать прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций.</p> <p>Уметь: выполнять автоматизированные расчеты всех стержневых и тонкостенных конструкций, применяемых при строительстве зданий и сооружений;</p> <p>Владеть: всеми методами автоматизированного расчета стержневых и тонкостенных конструкций, применяемых в строительстве зданий и сооружений с использованием современных программных комплексов.</p> |
| ПК-2 | <p>ПК-2.5. Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> | <p>Знать: 1)способы формирования расчетных схем при автоматизированном моделировании строительных конструкций с использованием компьютерных программ; 2)сущность метода конечных элементов, способы формирования матриц жесткости и уравнений равновесия для стержневых и тонкостенных конструкций.</p> <p>Уметь: правильно выбирать характеристики расчетных схем зданий и сооружений.</p> |

| | | |
|------|--|---|
| | | Владеть: навыками выбора расчетных схем зданий и сооружений, отвечающим всем особенностям их работы под нагрузкой. |
| ПК-2 | ПК-2.6. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний | <p>Знать: способы автоматизированного проектирования строительных конструкций и способы конструирования элементов сооружений.</p> <p>Уметь: выполнять конструирование всех видов стержневых и тонкостенных конструкций с использованием информационных технологий и современных программных комплексов.</p> <p>Владеть: всеми методами конструирования элементов зданий и сооружений с использованием программных комплексов.</p> |

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела | Темы раздела | Всего часов | Аудиторные занятия | | | СРС |
|--------|---------------|-----------------------|--|-------------|--------------------|------------|----|-----|
| | | | | | ЛК | ПЗ (СЗ) | ЛР | |
| 1 | 1.1 | Введение | Обзор и классификация применяемых в строительстве программ | 4 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | 1.2 | Нормативные документы | Применение ЭВМ при работе с нормативными документами | 6 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|-----|--|---|-----|----|---|----|----|
| | 1.3 | Применение ПК NORMCAD | Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD. | 14 | 1 | 0 | 6 | 7 |
| 2 | 2.1 | Метод конечных элементов. Матрицы жесткости. | Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Формирование матриц жесткости. | 11 | 3 | 0 | 0 | 8 |
| | 2.2 | Программный комплекс ЛИРА | Программный комплекс ЛИРА | 17 | 1 | 0 | 8 | 8 |
| 3 | 3.1 | Программный комплекс ЛИРА | Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА, Stsark EC | 12 | 2 | 0 | 0 | 10 |
| | 3.2 | ПК ЛИРА. Конструирование | Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА. Вспомогательные программы. | 15 | 1 | 0 | 6 | 8 |
| 4 | 4.1 | Метод конечных элементов. Анализ результатов | Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК MOHOMAX, ПК SCAD, STARK ES | 15 | 3 | 0 | 6 | 6 |
| | 4.2 | Конструирование | Конструирование строительных конструкций с использованием ПК MOHOMAX, STARK ES | 14 | 2 | 0 | 4 | 8 |
| Итого | | | | 108 | 16 | 0 | 32 | 60 |

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|---|---|------------------------|
| 1 | 1.1 | Обзор и классификация применяемых в строительстве программ | Обзор и классификация применяемых в строительстве программ. Сертифицированные программы | 2 |
| | 1.2 | Применение ЭВМ при работе с нормативным и документами | Применение ЭВМ при работе с нормативными документами | 1 |
| | 1.3 | Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD. | Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD. | 1 |
| 2 | 2.1 | Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Формирование матриц жесткости. | Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Формирование матриц жесткости. | 3 |
| | 2.2 | Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА | Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА и СТАРК ЕС | 1 |
| 3 | 3.1 | Применение МКЭ к | Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. | 2 |

| | | | | |
|---|-----|--|---|---|
| | | расчету строительных конструкций. Принципы формировани я расчетных схем. Уравнения. | Принципы формирования расчетных схем. Уравнения. Экспорт расчетных схем. | |
| | 3.2 | Конструирова ние строительных конструкций с использовани ем ПК ЛИРА. Вспомогатель ные программы. | Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА. Вспомогательные программы. Экспорт результатов. | 1 |
| 4 | 4.1 | Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций с использовани ем ПК МОНОМАХ | Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD, СТАРК ЕС | 3 |
| | 4.2 | Конструирова ние строительных конструкций с использовани ем ПК МОНОМАХ | Конструирование строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD, СТАРК ЕС | 2 |

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|------------------|------|------------|---------------------------|
| | | | | |

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|---|---|------------------------|
| 1 | 1.2 | Применение ЭВМ при работе с нормативным и документами | Применение ЭВМ при работе с нормативными документами. Стройконсультант. | 2 |
| | 1.3 | Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD. | Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD. Расчет ж/б балки. Расчет простенка. Расчет металлических и деревянных конструкций. | 6 |
| 2 | 2.2 | Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА | Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА и СТАРК ЕС. Расчет фермы. Расчет рамы. Расчет каркаса здания. Расчет тонкостенных элементов. | 8 |
| 3 | 3.2 | Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА. Вспомогательные программы. | Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА. Вспомогательные программы. Расчет железобетонных и металлических конструкций. Экспорт результатов. | 6 |
| 4 | 4.1 | Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD | Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD, СТАРК ЕС. Расчет балки, колонны. Расчет плиты. Расчет грунтового основания. | 6 |

| | | | | |
|--|-----|--|--|---|
| | 4.2 | Конструирование строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ | Конструирование строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD, СТАРК ЕС. Армирование железобетонных конструкций и кирпичной кладки. | 4 |
|--|-----|--|--|---|

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

| Модуль | Номер раздела | Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение | Виды самостоятельной деятельности | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|--|------------------------|
| 1 | 1.1 | Обзор и классификация применяемых в строительстве программ | Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта | 2 |
| | 1.2 | Применение ЭВМ при работе с нормативными документами. Стройконсультант. | Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта | 3 |
| | 1.3 | Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD. Расчет ж/б балки. Расчет простенка. Расчет металлических и деревянных конструкций. | Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта | 7 |
| 2 | 2.1 | Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Формирование матриц жесткости. | Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта | 8 |
| | 2.2 | Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА | Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта | 8 |
| 3 | 3.1 | Применение МКЭ к расчету строительных | Подготовка к собеседованию, | 10 |

| | | | | |
|---|-----|--|--|---|
| | | конструкций. Принципы формирования расчетных схем | тестированию. Составление конспекта | |
| | 3.2 | Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА. Вспомогательные программы. Расчет железобетонных и металлических конструкций. Экспорт результатов. | Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта | 8 |
| 4 | 4.1 | Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD, СТАРК ЕС. Расчет балки, колонны. Расчет плиты. Расчет грунтового основания. | Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта | 6 |
| | 4.2 | Конструирование строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD, СТАРК ЕС. Армирование железобетонных конструкций и кирпичной кладки. | Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта | 8 |

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Караманский, Т.Д. Численные методы строительной механики / Т. Д. Караманский. - Москва : [б. и.], 1981.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Каталог САПР. Программы и производители. 2014-2015 [Электронный ресурс] / П.Н. Латышев. 4-е изд. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - (Серия "Системы проектирования"). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591425.html>

2. SCAD Office. Формирование сечений и расчет их геометрических характеристик [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Карпиловский В.С., Криксунов Э.З., Маляренко А.А., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А. - М. : Издательство АСВ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932913.html>

3. Autodesk Robot Structural Analysis Professional. Проектно-вычислительный комплекс [Электронный ресурс] : Справочно-учебное пособие / В.В. Сухоруков. - М. : Издательство АСВ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936834.html>

4. Метод конечных элементов. Теория и задачи [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Трушин С.И. - М. : Издательство АСВ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935399.html>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Компьютерное моделирование в задачах строительной механики [Электронный ресурс] / Городецкий А.С., Барабаш М.С., Сидоров В.Н. - М. : Издательство АСВ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301888.html>

2. Компьютерные модели конструкций [Электронный ресурс] / А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров - М. : Издательство АСВ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936384.html>

3. Железобетонные конструкции. Примеры расчета [Электронный ресурс] : Справочное издание / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938739>.

4. Компьютерное проектирование в архитектуре. Archicad 11 [Электронный ресурс] / Ланцов А. Л. - М. : ДМК Пресс, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940743692>.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

| Название | Ссылка |
|------------------------------|---|
| Электронная библиотека ЗабГУ | http://mpro.zabgu.ru/MegaPro |
| | |

| | |
|---|---|
| Студенческая электронная библиотека | http://www.studentlibrary.ru |
| Электронно-библиотечная система издательства «Лань» | https://e.lanbook.com |
| Библиотека диссертаций | http://diss.rsl.ru |

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) ЛИРА-САПР 2013 R5

2) ПК STARK ES 2015 УВ

3) ПК «ЛИРА-САПР 2012 PRO» + доп. модули «МОНТАЖ плюс», «МОСТ», «Динамика плюс», «КМ-САПР», «ЛИРА-ГРУНТ», «Вариации моделей», «САПФИР-ЖБК»

4) ПК «МОНОМАХ-САПР 2011 PRO»

5) ПК «ЭСПРИ 3.0 (разделы «Математика», «Сечения», «Нагрузки»))»

6) ПК Металл 4.2 УВ

7) ПК Одиссей 1.0 УВ

8) ПК ПРУСК 2.0 УВ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| | |
|--|--|
| Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | |
| Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре |
| Учебные аудитории для текущей аттестации | |

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Технология обучения использует сочетание традиционного изложения материала дисциплины на лекциях и практических занятиях и индивидуального обучения путем выполнения вычислительных работ по индивидуальным заданиям. Лекционные и практические занятия направлены на изучение основного материала и расширение знаний по темам дисциплины. Практические занятия со студентами проводятся в компьютерном классе. Изучение основных положений в ходе практических занятий выполняется с применением технических средств обучения - компьютеров. В учебном процессе применяются интерактивные формы проведения практических занятий. При самостоятельной работе над курсом необходимо работать с конспектами лекций, дополняя их материалами из основной и дополнительной литературы, использовать электронные издания. В целях контроля самостоятельной работы студентов на практических занятиях проводится обсуждение ее результатов. При выполнении вычислений применяется вычислительная техника, размещенная в компьютерном классе НС-312.

Разработчик/группа разработчиков:
Марина Борисовна Мершеева

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.