

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

Калугин А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.04.Компьютерные технологии в проектировании строительных конструкций
на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.05.01 – Строительство уникальных
зданий и сооружений

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

Специализация – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
(для набора 2018)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является приобретение навыков расчета на ЭВМ конструкций с использованием современных 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 на современных ЭВМ с использованием современного программного обеспечения.
- Полученные при изучении данной дисциплины знания используются при расчете строительных конструкций в ходе курсового и дипломного проектирования на старших курсах.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Компьютерные технологии в проектировании строительных конструкций» относится к обязательным дисциплинам вариативной части ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений. В этой связи курс «Компьютерные технологии в проектировании строительных конструкций» является вспомогательным и полученные на его основе знания должны облегчать работу по проектированию конструкций. Курс «Компьютерные технологии в проектировании строительных конструкций» подготавливает студентов к самостоятельному выполнению вычислений конкретных строительных конструкций при выполнении курсовых и дипломных проектов. Содержательно-методическая взаимосвязь с другими частями ООП: 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/отделений при разработке данного курса в зависимости от запроса выпускающих кафедр. Изучение курса «Компьютерные технологии в проектировании строительных конструкций» базируется на знании математики (разделы: дифференциальные уравнения, линейная алгебра, теория матриц), прикладной математики, информатики, строительной механики. На базе курса «Компьютерные технологии в проектировании строительных конструкций» изучаются другие дисциплины, связанные с расчетом строительных конструкций. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	9 семестр	
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72

лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	54	54
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-2	владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ
ПК-11	владение методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам
ПСК-1.1	способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: 1)приемы моделирования отдельных строительных конструкций; 2)сущность метода конечных элементов; 3)способы формирования расчетных схем при моделировании основных строительных конструкций с использованием компьютерных программ.
	Стандартный: 1)современные программные средства; 2)приемы моделирования основных строительных конструкций; 3)сущность метода конечных элементов, способы формирования матриц жесткости и уравнений равновесия для основных стержневых и тонкостенных конструкций; 4)способы формирования расчетных схем при моделировании основных строительных конструкций с использованием компьютерных программ.
	Эталонный: 1)современные программные средства, их назначение и возможности; 2)приемы моделирования строительных конструкций и возникающие при этом проблемы; 3)сущность метода конечных элементов, способы формирования матриц жесткости и уравнений равновесия для стержневых и тонкостенных конструкций; 4)способы формирования расчетных схем при моделировании строительных конструкций с использованием компьютерных программ.
Уметь	Пороговый: 1)выполнять статические расчеты отдельных стержневых и тонкостенных конструкций, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений; 2)выполнять конструирование отдельных видов стержневых и тонкостенных конструкций с использованием информационных технологий и современных программных комплексов.
	Стандартный: 1)выполнять статические расчеты основных стержневых и тонкостенных конструкций, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений; 2)выполнять конструирование основных видов стержневых и тонкостенных конструкций с использованием информационных технологий и современных программных комплексов.
	Эталонный: 1)выполнять статические расчеты всех стержневых и тонкостенных конструкций, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений; 2)выполнять конструирование всех видов стержневых и тонкостенных конструкций с использованием информационных технологий и современных программных комплексов.

Владеть	Пороговый: 1)отдельными методами статического расчета стержневых и тонкостенных конструкций, применяемых в строительстве зданий и сооружений; 2)отдельными методами конструирования элементов зданий и сооружений с использованием программных комплексов.
	Стандартный: 1)основными методами статического расчета стержневых и тонкостенных конструкций, применяемых в строительстве зданий и сооружений; 2)основными методами конструирования элементов зданий и сооружений с использованием программных комплексов.
	Эталонный: 1)всеми методами статического расчета стержневых и тонкостенных конструкций, применяемых в строительстве зданий и сооружений; 2)всеми методами конструирования элементов зданий и сооружений с использованием программных комплексов.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Обзор и классификация применяемых в строительстве программ	6	2	0	0	4
	2	Применение ЭВМ при работе с нормативными документами	9	1	0	4	4
	3	Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD. Обработка результатов экспериментов.	17	1	0	10	6
2	4	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Формирование уравнений и матриц жесткости.	18	3	0	0	15
	5	Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА	21	1	0	14	6
3	6	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Принципы формирования расчетных схем. ПК Сапфир	19	4	0	0	15
	7	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА	19	1	0	10	8

4	8	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD	19	3	0	10	6
	9	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ	16	2	0	6	8
Итого			144	18	0	54	72

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Обзор и классификация применяемых в строительстве программ. Сертифицированные программы
	2	Применение ЭВМ при работе с нормативными документами в строительстве
	3	Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD. Обработка результатов экспериментов.
2	4	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Формирование уравнений и матриц жесткости. Стержневые и тонкостенные системы.
	5	Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА
3	6	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Принципы формирования расчетных схем. Стержневые и тонкостенные системы. ПК Сапфир
	7	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА

4	8	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD
	9	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	2	Применение ЭВМ при работе с нормативными документами. Стройконсультант.
	3	Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD. Расчет ж/б балки. Расчет простенка. Расчет металлических и деревянных конструкций. Обработка результатов экспериментов.
2	5	Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА. Расчет фермы. Расчет рамы. Расчет каркаса здания. Расчет тонкостенных элементов. ПК Сапфир
3	7	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА. Расчет железобетонных и металлических конструкций.
4	8	Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ. Расчет балки, колонны. Расчет плиты. Расчет грунтового основания. ПК SCAD
	9	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ. Армирование железобетонных конструкций и кирпичной кладки.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Обзор и классификация применяемых в строительстве программ	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта
1	2	Применение ЭВМ при работе с нормативными документами	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта
1	3	Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта
2	4	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Формирование уравнений и матриц жесткости.	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта
2	5	Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта
3	6	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Принципы формирования расчетных схем. ПК Сапфир	Подготовка к собеседованию. Составление конспекта
3	7	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта
4	8	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта

4	9	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта
---	---	--	---

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	лекция	Лекции с использованием презентаций	2
1-4	2,3,5, 7-9	лабораторные занятия	Информационные технологии: вычисления на ЭВМ	54
1-4	1-9	СРС	Работа с электронными образовательными ресурсами	10

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Бахвалов, Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. - 6-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 636 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. 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>
2. 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>
3. Метод конечных элементов. Теория и задачи [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Трушин С.И. - М. : Издательство АСВ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935399.html>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Численные методы решения строительных задач на ЭВМ : метод. указания / сост. В.А. Стетюха. - Чита : ЧитГТУ, 2001. - 32с.

6.2.2. 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. "Расчёт железобетонных сооружений с использованием программы "Ли́ра" [Электронный ресурс] / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2015." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300416.html>
4. Железобетонные конструкции. Примеры расчета [Электронный ресурс] : Справочное издание / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938739.html>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронная библиотека ЗабГУ <http://mpro.zabgu.ru/MegaPro>
2. Российская национальная библиотека www.nlr.ru
3. Российская государственная библиотека www.rsl.ru
4. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.ru
5. Студенческая электронная библиотека <http://www.studentlibrary.ru>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>
7. Библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru>
8. Журнал Cad master www.cadmaster.ru

7. 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: ПК STARK ES 2015 УВ, ЛИРА-САПР 2013 R5, ПК «МОНОМАХ-САПР 2011 PRO»

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01- 312

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Комплект специальной учебной мебели. Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор packard bell Viseo243D (19 шт.).

Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор LG E2041SX (1 шт.).

Принтер Xerox WorkCentre 3045 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-308

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая. Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-315

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского

типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы
Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная). Мультимедийный стационарный проектор. Экран.
Компьютеры (11 шт.), Принтер.
Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-317

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная). Компьютеры (15 шт.),

Принтеры лазерные (2 шт.), принтеры матричные (2 шт.). МФУ WorkCentre 3215 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Технология обучения использует сочетание традиционного изложения материала дисциплины на лекциях и лабораторных занятиях и индивидуального обучения путем выполнения вычислительных работ на ЭВМ по индивидуальным заданиям.

Лекционные и лабораторные занятия направлены на изучение основного материала и расширение знаний по темам дисциплины. Лабораторные занятия со студентами проводятся в компьютерном классе. Изучение основных положений в ходе лабораторных занятий выполняется с применением технических средств обучения - компьютеров. В учебном процессе применяются интерактивные формы проведения лабораторных 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 лабораторных занятиях проводится обсуждение ее результатов.

При выполнении вычислений применяется вычислительная техника, размещенная в компьютерном классе НС-312.

Разработчик/группа разработчиков: Стетюха В.А., профессор

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2020 г. № 1)**