

**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.03.01 Автоматизированные системы проектирования зданий
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 2023)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

приобретение студентами навыков расчета конструкций с использованием автоматизированных систем проектирования зданий, формирование у будущих специалистов устойчивых фундаментальных знаний о применении в строительстве прикладных вычислительных программ, о реализуемых этими программами методах.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение методов, на которых основаны прикладные программы; - приобретение навыков использованием автоматизированных систем проектирования зданий, современного программного обеспечения.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Автоматизированные системы проектирования зданий» относится к блоку 1, к дисциплинам по выбору. Курс «Автоматизированные системы проектирования зданий» 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. Изучение курса «Автоматизированные системы проектирования зданий» базируется на знании математики (разделы: дифференциальные уравнения, линейная алгебра, теория матриц), прикладной математики, информатики, строительной механики, сопротивления материалов. На базе курса «Автоматизированные системы проектирования зданий» 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 6	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	48
Лекционные (ЛК)	16	16
Практические (семинарские)	0	0

(ПЗ, СЗ)		
Лабораторные (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60
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	ОПК-6.12. Оценка прочности,	Знать: приемы автоматизированного моделирования

	<p>жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>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> <p>Владеть: навыками выбора расчетных схем зданий и сооружений, отвечающим всем особенностям их</p>

		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 очной 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 автоматизированных систем проектирования зданий. BIM-технологии.	4	2	0	0	2
	1.2	Информационное моделирование	Информационное моделирование зданий и сооружений в строительстве	6	1	0	2	3
	1.3	Автоматизированный проект	Автоматизированное проектирование	14	1	0	6	7

		ирование по алгоритмам нормативных документов.	строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов. Применяемые программы					
2	2.1	Метод конечных элементов. Матрицы жесткости	Применение МКЭ при автоматизированном проектировании строительных конструкций. Формирование матриц жесткости.	11	3	0	0	8
	2.2	Статические расчеты конструкций	Статический расчет строительных конструкций с использованием автоматизированных систем (ПК ЛИРА, Сапфир).	17	1	0	8	8
3	3.1	Метод конечных элементов. Уравнения	Применение МКЭ при автоматизированном проектировании строительных конструкций. Формирование матриц жесткости	12	2	0	0	10
	3.2	Конструирование строительных конструкций с использованием автоматизированных	Конструирование строительных конструкций с использованием программных комплексов ЛИРА и Сапфир).	15	1	0	6	8
4	4.1	Статический расчет конструкций с использованием ПК МОНОМАХ и SCAD.	Применение МКЭ при автоматизированном проектировании строительных конструкций с использованием программных комплексов МОНОМАХ и SCAD. Статический расч	15	3	0	6	6

	4.2	Конструирование с использованием ПК MOHOMAX и SCAD.	Конструирование строительных конструкций с использованием автоматизированных систем (ПК MOHOMAX, SCAD)	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 автоматизированных систем проектирования зданий. BIM-технологии.	Обзор и классификация автоматизированных систем проектирования зданий. BIM-технологии. Сертифицированные программы	2
	1.2	Обзор и классификация автоматизированных систем проектирования зданий. BIM-технологии. Сертифицированные программы	Понятие об информационной модели здания. Преимущества использования.	1
	1.3	Автоматизированное проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов. Применяемые программы	Автоматизированное проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов. Применяемые программы. Алгоритмы вычислений.	1
2	2.1	Применение	Применение МКЭ при	3

		МКЭ при автоматизированном проектировании строительных конструкций. Формирование матриц жесткости.	автоматизированном проектировании строительных конструкций. Формирование матриц жесткости.	
	2.2	Статический расчет строительных конструкций с	Статический расчет строительных конструкций с	1
3	3.1	Метод конечных элементов. Уравнения	Применение МКЭ при автоматизированном проектировании строительных конструкций. Формирование матриц жесткости	2
	3.2	Конструирование строительных конструкций с использованием автоматизированных систем	Конструирование строительных конструкций с использованием программных комплексов ЛИРА и Сапфир).	1
4	4.1	Статический расчет конструкций с использованием ПК MOHOMAX и SCAD	Применение МКЭ при автоматизированном проектировании строительных конструкций с использованием программных комплексов MOHOMAX и SCAD. Статический расчет строительных конструкций	3
	4.2	Конструирование с использованием ПК MOHOMAX и SCAD.	Конструирование строительных конструкций с использованием автоматизированных систем (ПК MOHOMAX, SCAD)	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	Информационное моделирование зданий и сооружений в	Информационные модели здания.	2
	1.3	Автоматизированное проектирование строительных	Проектирование железобетонных, металлических и деревянных конструкций по алгоритмам нормативных документов	6
2	2.2	Статический расчет строительных конструкций с использованием автоматизированных систем (ПК ЛИРА, Сапфир).	Статический расчет строительных конструкций с использованием автоматизированных систем ПК ЛИРА и Сапфир. Расчет стержневых и тонкостенных элементов сооружений.	8
3	3.2	Конструирование строительных конструкций с использованием программных комплексов ЛИРА и Сапфир.	Конструирование строительных конструкций с использованием автоматизированных систем (ПК ЛИРА, Сапфир). Вспомогательные программы. Конструирование стержневых и тонкостенных строительных конструкций	6
4	4.1	Применение МКЭ при автоматизированном проектировании строительных конструкций с использованием программных комплексов МОНОМАХ и	Статический расчет строительных конструкций (ПК МОНОМАХ, SCAD). Использование элементов BIM технологий в программах. Статический расчет массивных строительных конструкций с использованием автоматизированных систем.	6

		SCAD. Статический расчет строительных конструкций		
	4.2	Конструирование строительных конструкций с использованием автоматизированных систем (ПК МОНОМАХ, SCAD)	Примеры конструирования строительных конструкций с использованием автоматизированных систем (ПК МОНОМАХ, SCAD). Армирование конструкций. Расчет грунтового основания.	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 автоматизированных систем проектирования зданий. Сертифицированные программы.	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	2
	1.2	Информационное моделирование зданий	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	3
	1.3	Автоматизированное проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	7
2	2.1	Применение МКЭ при автоматизированном проектировании строительных конструкций. Формирование уравнений и матриц	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	6

		жесткости. Стержневые и тонкостенные системы.		
	2.2	Статический расчет строительных конструкций с использованием автоматизированных систем (ПК ЛИРА, Сапфир)	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	8
3	3.1	Применение МКЭ при автоматизированном проектировании строительных конструкций. Принципы формирования расчетных схем. Стержневые и тонкостенные системы.	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	10
	3.2	Конструирование строительных конструкций с использованием автоматизированных систем (ПК ЛИРА, Сапфир)	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	8
4	4.1	Применение МКЭ при автоматизированном проектировании строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций (ПК МОНОМАХ, SCAD).	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	6
	4.2	Конструирование строительных конструкций с использованием автоматизированных систем (ПК МОНОМАХ, SCAD).	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. 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>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Городецкий, А.С. Компьютерные модели конструкций : учебник / Городецкий А.С.; Евзеров И.Д. - Москва : АСВ, 2009. - 360 с.

2. Зенков, Андрей Вячеславович. Численные методы : Учебное пособие для вузов / Зенков А. В. - Москва : Юрайт, 2022. - 122 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491582>

3. 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>

4. Расчёт железобетонных сооружений с использованием программы "Ли́ра" [Электронный ресурс] / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2015." - <http://www.studentlibrary.ru/book>

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

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

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 "МегПро".

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 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 промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	
Учебные аудитории для текущей аттестации	

Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре

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 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:
Марина Борисовна Мершеева

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.