

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Сопротивления материалов и механики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Кон Ю.М.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.16.2.Строительная механика

на 288 часа(ов), 8 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 2012-2017)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью настоящего курса является обучение студентов методам расчета плоских стержневых систем при статических нагрузках и воздействиях, подготовка студентов к использованию ЭВМ при решении инженерных задач.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение методов определения внутренних усилий в статически определимых стержневых системах;
- изучение методов расчета статически неопределимых стержневых систем.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Строительная механика» относится к базовой части. Главной дисциплиной, на которой базируется изучение строительной механики, является сопротивление материалов, поэтому студентам необходимо усвоение этой дисциплины в полном объеме. Другие дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения предполагаемого курса: - математики (линейная алгебра, теория матриц, дифференциальное и интегральное исчисление); - информатики (основные алгоритмические языки и навыки владения вычислительной техникой); - теоретической механики (раздел статика).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы), 288 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	5 семестр	6 семестр	
Общая трудоемкость			288
Аудиторные занятия, в т.ч.	90	54	144
лекционные (ЛК)	18	18	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	72	36	108
лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	108
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	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
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-6	Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-7	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения со-ответствующий физико-математический аппарат

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) отдельные методы статических расчетов статически определимых балок, рам, ферм на действие неподвижных и подвижных нагрузок; 2) отдельные методы статических расчетов статически неопределимых балок, рам, ферм на действие неподвижных и подвижных нагрузок.
	Стандартный: 1) основные методы статических расчетов статически определимых балок, рам, ферм, арок на действие неподвижных и подвижных нагрузок; 2) основные методы статических расчетов статически неопределимых балок, рам, ферм, арок на действие неподвижных и подвижных нагрузок.
	Эталонный: 1) все методы статических расчетов статически определимых балок, рам, ферм, арок, комбинированных систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок; 2) все методы статических расчетов статически неопределимых балок, рам, ферм, арок, комбинированных систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок.

	Результат обучения
Уметь	Пороговый: 1)рассчитывать отдельными известными методами плоские стержневые статически определимые системы на действие неподвижных и подвижных нагрузок; 2) рассчитывать отдельными известными методами плоские стержневые статически неопределимые системы на действие неподвижных и подвижных нагрузок.
	Стандартный: 1)рассчитывать основными известными методами плоские стержневые статически определимые системы на действие неподвижных и подвижных нагрузок; 2) рассчитывать основными известными методами плоские стержневые статически неопределимые системы на действие неподвижных и подвижных нагрузок.
	Эталонный: 1)рассчитывать всеми методами плоские стержневые статически определимые системы на действие неподвижных и подвижных нагрузок; 2) рассчитывать всеми методами плоские стержневые статически неопределимые системы на действие неподвижных и подвижных нагрузок.
Владеть	Пороговый: 1)отдельными методами статических расчетов плоских стержневых статически определимых систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок; 2) отдельными методами статических расчетов плоских стержневых статически неопределимых систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок.
	Стандартный: 1)основными методами статических расчетов плоских стержневых статически определимых систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок; 2) основными методами статических расчетов плоских стержневых статически неопределимых систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок.
	Эталонный: 1)всеми методами статических расчетов плоских стержневых статически опреде-лимых систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок; 2) всеми методами статических расчетов плоских стержневых статически неопре-делимых систем на действие неподвижных и подвижных нагрузок.

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	Введение. Кинематический анализ сооружений.	12	2	6	0	4
	2	Линии влияния. Расчет балок и рам на неподвижную и подвижную нагрузки.	36	4	18	0	14
2	3	Расчет ферм на подвижную и неподвижную нагрузки.	32	4	16	0	12
3	4	Расчет арок и комбинированных систем	16	2	8	0	6
	5	Расчет вантовых конструкций	7	1	4	0	2
	6	Особенности расчета высотных и большепролетных статически определимых зданий и сооружений	9	1	4	0	4
4	7	Основные понятия теории перемещений. Определение перемещений от внешней нагрузки	16	2	8	0	6
	8	Определение перемещений от перепада температуры, осадки опор, неточности изготовления, сварки и монтажа.	16	2	8	0	6
5	9	Расчет статически неопределимых систем методом сил. Порядок расчета. Использование симметрии в методе сил. Матричная форма. Определение перемещений.	21	3	6	0	12
	10	Расчет статически неопределимых систем методом сил. Расчет арок, ферм и комбинированных систем. Высотные и большепролетные здания и сооружения.	15	3	6	0	6
6	11	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений. Сущность метода и порядок расчета.	12	2	4	0	6
	12	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений. Использование симметрии. Матричная форма расчета.	12	2	4	0	6
7	13	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений. Расчет рам на смещение опор и действие температуры. Расчет неразрезных балок.	12	2	4	0	6
	14	Смешанный и комбинированный методы расчета статически неопределимых систем.	12	2	4	0	6

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
8	15	Метод предельного равновесия.	12	2	4	0	6
	16	Метод конечных элементов.	12	2	4	0	6
Итого			252	36	108	0	108

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Введение. Краткий исторический очерк. Предмет и задачи строительной механики. Расчетная схема и опорные связи. Классификация сооружений. Кинематический анализ сооружений.
	2	Линии влияния. Понятие о линиях влияния. Построение линий влияния в однопролетной и консольной балках. Расчет балок и рам на неподвижную и подвижную нагрузки. Расчет многопролетных балок на подвижную нагрузку. Определение усилий от заданной нагрузки при помощи линий влияния. Определение невыгодного положения подвижной нагрузки.
2	3	Понятие о фермах. Классификация ферм. Определение усилий в элементах простых ферм. Построение линий влияния усилий в элементах простых ферм. Расчет шпренгельных ферм на неподвижную нагрузку. Линии влияния усилий в шпренгельных фермах.
3	4	Трехшарнирные арки и рамы. Определение усилий от неподвижной нагрузки. Построение линий влияния усилий в трехшарнирных системах. Комбинированные системы. Классификация и расчет.
	5	Расчет вантовых конструкций.
	6	Особенности расчета высотных и большепролетных зданий и сооружений.
	7	Основные понятия теории перемещений. Определение перемещений от внешней нагрузки

4 Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
	8	Определение перемещений от перепада температуры, осадки опор, неточности изготовления, сварки и монтажа
5	9	Расчет статически неопределимых систем методом сил. Основные свойства статически неопределимых систем. Порядок расчета. Использование симметрии в методе сил. Матричная форма. Определение перемещений в статически неопределимых системах.
	10	Расчет статически неопределимых арок методом сил. Расчет статически неопределимых ферм и комбинированных систем методом сил. Высотные и большепролетные здания и сооружения.
6	11	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений. Сущность метода перемещений. Основная система. Таблицы реакций и внутренних усилий в стержне как элементе основной системы. Порядок расчета методом перемещений.
	12	Использование симметрии систем в методе перемещений. Матричная форма расчета методом перемещений.
7	13	Особенности расчета рам на смещение опор и действие температуры методом перемещений. Расчет неразрезных балок.
	14	Смешанный и комбинированный методы расчета статически неопределимых систем
8	15	Метод предельного равновесия. Основные понятия о предельных нагрузках и механизмы разрушения. Предельное равновесие неразрезных балок и рамных систем.
	16	Метод конечных элементов. Идея метода. Основная система. Разрешающие уравнения и порядок расчета.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Расчетная схема и опорные связи. Кинематический анализ сооружений.
	2	Расчет балок и рам на неподвижную и подвижную нагрузки. Расчет многопролетных балок на подвижную нагрузку. Определение усилий от заданной нагрузки при помощи линий влияния. Определение невыгодного положения подвижной нагрузки.
2	3	Определение усилий в элементах простых ферм. Построение линий влияния усилий в элементах простых ферм. Расчет шпренгельных ферм на неподвижную нагрузку. Линии влияния усилий в шпренгельных фермах.
3	4	Трехшарнирные арки и рамы. Определение усилий от неподвижной нагрузки. Построение линий влияния усилий в трехшарнирных системах. Расчет комбинированных систем.
	5	Расчет вантовых конструкций.
	6	Расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений.
4	7	Определение перемещений от внешней нагрузки
	8	Определение перемещений от перепада температуры, осадки опор, неточности изготовления, сварки и монтажа.
5	9	Расчет статически неопределимых систем методом сил. Использование симметрии в методе сил. Матричная форма. Определение перемещений в статически неопределимых системах.
	10	Расчет статически неопределимых арок методом сил. Расчет статически неопределимых ферм и комбинированных систем методом сил. Высотные и большепролетные здания и сооружения.
	11	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений.

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
	12	Использование симметрии систем в методе перемещений. Матричная форма расчета методом перемещений.
7	13	Расчет рам на смещение опор и действие температуры методом перемещений. Расчет неразрезных балок.
	14	Смешанный и комбинированный методы расчета статически неопределимых систем
8	15	Метод предельного равновесия. Предельные нагрузки и механизмы разрушения. Предельное равновесие неразрезных балок и рамных систем.
	16	Расчет стержневых систем методом конечных элементов.

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Расчетная схема и опорные связи. Кинематический анализ сооружений.	Подготовка к собеседованию. Составление конспекта
1	2	Расчет балок и рам на неподвижную и подвижную нагрузки. Расчет многопролетных балок на подвижную нагрузку. Определение усилий от заданной нагрузки при помощи линий влияния. Определение невыгодного положения подвижной нагрузки.	Выполнение проектных заданий (РПР)

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
2	3	Определение усилий в элементах простых ферм. Построение линий влияния усилий в элементах простых ферм. Расчет шпренгельных ферм на неподвижную нагрузку. Линии влияния усилий в шпренгельных фермах.	Подготовка к контрольной работе. Подготовка к собеседованию. Составление конспекта
3	4	Определение усилий в элементах простых ферм. Построение линий влияния усилий в элементах простых ферм. Расчет шпренгельных ферм на неподвижную нагрузку. Линии влияния усилий в шпренгельных фермах.	Подготовка к собеседованию. Составление конспекта
3	5	Расчет вантовых конструкций.	Подготовка к собеседованию. Составление конспекта
3	6	Расчет высотных и большепролетных зданий и сооружений.	Подготовка к собеседованию. Составление конспекта
4	7	Определение перемещений от внешней нагрузки	Подготовка к контрольной работе. Подготовка к собеседованию. Составление конспекта
4	8	Определение перемещений от перепада температуры, осадки опор, неточности изготовления.	Подготовка к собеседованию. Составление конспекта
5	9	Расчет статически неопределимых систем методом сил. Использование симметрии в методе сил. Матричная форма. Определение перемещений в статически неопределимых системах.	Выполнение проектных заданий (РПР)
5	10	Расчет статически неопределимых арок методом сил. Расчет статически неопределимых ферм и комбинированных систем методом сил. Высотные и большепролетные здания и сооружения.	Подготовка к собеседованию. Составление конспекта
6	11	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений.	Подготовка к контрольной работе. Подготовка к собеседованию. Составление конспекта

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
6	12	Использование симметрии систем в методе перемещений. Матричная форма расчета методом перемещений.	Подготовка к собеседованию. Составление конспекта
7	13	Расчет рам на смещение опор и действие температуры методом перемещений. Расчет неразрезных балок.	Подготовка к собеседованию. Составление конспекта
7	14	Смешанный и комбинированный методы расчета статически неопределимых систем	Подготовка к собеседованию. Составление конспекта
8	15	Метод предельного равновесия. Предельные нагрузки и механизмы разрушения. Предельное равновесие неразрезных балок и рамных систем.	Подготовка к собеседованию. Составление конспекта
8	16	Расчет стержневых систем методом конечных элементов.	Подготовка к собеседованию. Составление конспекта

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1-8	1-16	СРС	Работа с электронными образовательными ресурсами	48

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. Дарков А.В. Строительная механика: учеб. для вузов / А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников. – С-Петербург.: Лань, 2014. – 656 с.
2. Смирнов, Владимир Анатольевич. Строительная механика : учебник / Смирнов Владимир Анатольевич, Иванов Сергей Алексеевич, Тихонов Михаил Алексеевич; под ред. В.А.Смирнова. - Москва : Стройиздат, 1984. - 208 с. : ил.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Курс строительной механики [Электронный ресурс]: Учебное издание / А.И. Шеин - М. : Издательство АСВ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302182.html>
2. Строительная механика в примерах и задачах. Ч II. Статически неопределимые системы [Электронный ресурс] / Н.Н. Анохин - М. : Издательство АСВ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302090.html>
3. Строительная механика в примерах и задачах. Ч I. Статически определимые системы [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Анохин Н.Н. - 4-е издание, дополненное и переработанное. - М. : Издательство АСВ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301734.html>
4. Справочное пособие по строительной механике. В двух томах. Том I [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Верюжский Ю.В., Голышев А.Б., Колчунов Вл.И., Ключева Н.В., Лисицин Б.М., Машков И.Л., Яковенко И.А. - М. : Издательство АСВ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300058.html>
5. Справочное пособие по строительной механике. В двух томах. Том II [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Верюжский Ю.В., Голышев А.Б., Колчунов Вл.И., Ключева Н.В., Лисицин Б.М., Машков И.Л., Яковенко И.А. - М. : Издательство АСВ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300072.html>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Сборник задач по строительной механике [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Кроткова Л.В., Филипович А.И., Архипов В.Г., Луцык Е.В. - М. : Издательство АСВ, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936063.html>
2. Метод конечных элементов. Теория и задачи [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Трушин С.И. - М. : Издательство АСВ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935399.html>
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/ISBN9785432301888.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>

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 «ЛИРА-САПР 2012 PRO» + доп. модули «МОНТАЖ плюс», «МОСТ», «Динамика плюс», «КМ-САПР», «ЛИРА-ГРУНТ», «Вариации моделей», «САПФИР-ЖБК», ПК «МОНОМАХ-САПР 2011 PRO»

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г.Чита

ул. Александрo-Заводская, 30, ауд.. 01-304.

Кабинет теоретической и строительной механики.

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

Комплект специальной учебной мебели. Доска ученическая 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. Александрo-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. Александрo-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. Александрo-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

При самостоятельной работе над курсом строительной механики необходимо работать с конспектами лекций, дополняя их материалами из основной и дополнительной литературы, использовать электронные издания.

Расчетно-проектировочные работы и контрольные работы выполняются после решения аналогичных задач на практических занятиях. При этом также рекомендуется использовать дополнительную литературу и электронные издания.

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

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

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**