

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 Сопротивления материалов и механики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« ____ » _____ 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 2018)

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.

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
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.
4	7	Основные понятия теории перемещений. 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. 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. Сущ-ность 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	Расчетная схема и опорные связи. Кинематический анализ сооружений.

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.
	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.
6	11	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений.
	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.

8	14	Смешанный и комбинированный методы расчета статически неопределимых систем
	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)
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
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. -

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. 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

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 01.09.2020 г. № 1)**