

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан СТФ  
Харламов

И.В.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: Б1.В.2 «Строительная механика»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 08.03.01  
Строительство

Направленность (профиль, специализация): Промышленное и гражданское  
строительство

Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных  
отношений

Форма обучения: очно - заочная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	О.В. Дремова
	Зав. кафедрой «СК»	И.В. Харламов
Согласовал	руководитель направленности (профиля) программы	В.Н. Лютов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-3	Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.1	Применяет методики, инструменты, средства выполнения натурных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов
		ПК-3.2	Формулирует критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов
		ПК-3.3	Представляет и защищает результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Основы технической механики, Теоретическая механика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Железобетонные и каменные конструкции, Конструкции из дерева и пластмасс, Металлические конструкции, Методы проектирования зданий и сооружений, Обследование зданий и сооружений, Основания и фундаменты, Преддипломная практика, Проектирование зданий для экстремальных условий, Спецкурс по проектированию оснований и фундаментов, Спецкурс по проектированию строительных конструкций

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

**Общий объем дисциплины в з.е. /час: 7 / 252**

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	

					преподавателем (час)
очно - заочная	32	0	64	156	114

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очно - заочная**

**Семестр: 4**

**Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144**

**Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	32	96	57

**Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Статически определимые стержневые системы. {беседа} (1ч.)[3,5,8]**  
Строительная механика, ее методы и задачи с учетом инженерно-технического проектирования объектов. Краткий исторический очерк развития строительной механики и ее современное значение. Роль в развитии строительной механики российских ученых и инженеров. Успехи строительной механики, обусловленные применением вычислительных средств. Проведение расчётного обоснования и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
- 2. Лекция 1 Понятие о методах расчета сооружений и расчетной схеме сооружения. Нагрузки, основные элементы сооружений и их расчетные схемы. {беседа} (1ч.)[3,5,8]** Способы прикрепления сооружений к земле. Статический и кинематический анализы различных типов опор. Классификация сооружений и их расчетные схемы, расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций. Влияние вычислительной техники на выбор расчетных схем. Цель кинематического анализа. Степень свободы плоской кинематической цепи, составленной из дисков. Системы геометрически неизменяемые, изменяемые и мгновенно изменяемые. Способы образования плоских геометрически неизменяемых систем. Критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга для составления системы, состоящей из двух и трех дисков.
- 3. Лекция 2 Основные методы расчета плоских статически определимых систем при подвижной нагрузке с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности {беседа} (2ч.)[3,5,8]** Виды подвижных нагрузок и особенности воздействий их

на стержневые системы. О форме линий влияния. Статический метод построения линий влияния на примере балки. Определение усилий по линиям влияния от действия сосредоточенных сил и распределенной нагрузки. Невыгодное загрузение треугольной и полигональной линий влияния системой связанных подвижных сосредоточенных грузов с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.

4. Лекция 3 Расчет простейших стержневых систем с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности. {беседа} (2ч.) [3,5,8] Расчет многопролетных статически определимых балок, расчетное обоснование и конструирование балок. Многопролетные балки и их образование. Рациональное расположение шарниров в пролетах балки. Определение опорных реакций и внутренних усилий. Построение эпюр  $M$  и  $Q$ . Построение линий влияния.

5. Лекция 4 Трехшарные системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [3,5,8] Основные сведения о трехшарнирных системах. Аналитический расчет арки: определение опорных реакций, внутренних усилий с учетом инженерно-технического проектирования объектов. Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил. Сопоставление арки с балкой. Понятие о рациональной оси арки. Линии влияния опорных реакций и внутренних усилий.

6. Лекция 5 Критерии анализа результатов натуральных обследований и мониторинга для расчета ферм. {беседа} (2ч.) [3,5,8] Понятие о фермах. Особенности работы ферм. Расчетная схема ферм. Классификация ферм по очертанию поясов, системе решетки и расположению опор. Способы образования и условия геометрической неизменяемости плоских ферм. Статический метод определения усилий в стержнях фермы от неподвижной нагрузки способами моментной точки, проекций и вырезания узлов. Частные случаи равновесия узлов

7. Лекция 6 Расчет ферм на внеузловую нагрузку с учетом инженерно-технического проектирования объектов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [3,5,8] Расчет составных ферм. Понятие о шпренгельных фермах. Построение линий влияния усилий в стержнях балочных ферм статическим способом. Расчет трехшарнирных арочных ферм на неподвижную нагрузку. Разновидности арочных ферм. Сопоставление балочных и арочных ферм. Особенности расчета гибких нитей. Понятие о висячих вантовых системах и их расчете.

8. Лекция 7 Основные теоремы упругих систем и общие методы определения перемещений в стержневых системах с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности {беседа} (2ч.) [3,5,8] Линейно-деформируемые системы. Обобщенный закон Гука. Обобщенные силы и обобщенные перемещения. Работа внешних и внутренних сил. Потенциальная энергия. Выражение потенциальной энергии от действия продольной силы, изгибающего момента и поперечной силы. Общая формула потенциальной энергии для плоской

стержневой системы. Теорема о взаимности работ, перемещений и реакций

**9. Лекция 8 Принцип возможных перемещений и использование его для определения перемещений с учетом инженерно-технического проектирования объектов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,8] Формула Мора. Частные случаи формулы Мора. Правило Верещагина. Перемещения от смещения опор и изменения температуры. Матричная форма определения перемещений.**

#### **Практические занятия (32ч.)**

- 1. Занятие 1 Кинематический анализ. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,5,8] Примеры анализа геометрической структуры сооружения с учетом инженерно-технического проектирования объектов, расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций.**
- 2. Занятие 2-3 Линии влияния {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[3,5,8] Построение линий влияния и определение усилий  $M$  и  $Q$  с помощью линий влияния в балках с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности**
- 3. Занятие 4-5 Расчет многопролетных балок. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[2,3,5,8] Расчет многопролетных балок. Построение эпюр  $M$  и  $Q$ , определение усилий с помощью линий влияния с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности**
- 4. Занятие 6-7 Расчет трехшарнирной арки {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[2,3,5,8] Занятие 5-6 Пример расчета трехшарнирной арки с учетом инженерно-технического проектирования объектов, расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций.**
- 5. Занятие 8 Расчет ферм {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,3,5,8] Определение усилий в стержнях ферм. Пример расчета с учетом инженерно-технического проектирования объектов**
- 6. Занятие 9 Построения линий влияния усилий в стержнях ферм {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,3,5,8] Занятие 9 Критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга для построения линий влияния усилий в стержнях ферм. Пример расчета.**
- 7. Занятие 10-11 Определение перемещений в стержневых системах {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[2,3,5,8] Определение перемещений в стержневых системах от внешней нагрузки с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности**
- 8. Занятие 12 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,3,5,8] Определение перемещений в стержневых системах от действия температуры и от осадки опор с учетом производства работ по инженерно-**

техническому проектированию объектов градостроительной деятельности  
**9. Занятие 13-14** Расчета неразрезных балок {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[1,2,3,5,7,8,10] Критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга для расчета неразрезных балок, расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций.

**10. Занятие 15-16** Матричная форма определения перемещений {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[2,5,7,10] Матричная форма определения перемещений с учетом инженерно-технического проектирования объектов

#### Самостоятельная работа (96ч.)

**1.** Подготовка к лекционным занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1,5,8] Проработка конспектов лекций

**2.** Подготовка к практическим занятиям и контрольным опросам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1,2,3,5,7,8,10] Проработка теоретического материала, решение задач и примеров

**3.** Выполнение и защита расчетного задания {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (30ч.)[1,3,5,8] Выполнение пяти заданий. Подготовка к защите расчетного задания

**4.** Подготовка к сдаче экзамена {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1,3,5,8] Проработка конспектов лекций, дополнительного материала, разбор решения задач

#### Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	32	60	57

#### Лекционные занятия (16ч.)

**1. Лекция 1** Общая теория метода сил с учетом производства работ по инженерно–техническому проектированию объектов градостроительной деятельности {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,6,8] Статически неопределимые системы и их свойства. Степень статической неопределимости. Основная система. Требования, предъявляемые к основной системе, в связи с применением компьютеров. Канонические уравнения метода сил. Расчет статически неопределимых систем на действие температуры и перемещения опор. Проведение расчётного

обоснования и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

2. Лекция 2 Порядок расчета рам методом сил {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,6,8] Порядок расчета рам методом сил. Построение эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$  и их проверка с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности. Об упрощении канонических уравнений для симметричных систем. Симметричные и обратно симметричные нагрузки. Применение групповых неизвестных. Матричная форма расчета рам.

3. Лекция 3 Расчет статически неопределимых арок {беседа} (2ч.)[4,6,7,8] Критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга для расчета статически неопределимых арок. Классификация и формы арок. Расчет двухшарнирных арок на неподвижную нагрузку. Определение распора. Расчет арки с затяжкой, расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций. Влияние податливости затяжки. Построение эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ . Расчет параболических арок. Расчет двухшарнирных арок на действие температуры и смещения опор.

4. Лекция 4 Расчет бесшарнирной арки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6,7,8] Бесшарнирная арка. Выбор основной системы с учетом инженерно-технического проектирования объектов. Определение положения упругого центра. Формула для определения лишних неизвестных. Построение эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ . Проверка правильности построения эпюры  $M$ . Статическая неопределимость фермы. Предварительное определение размеров сечений стержней. Определение усилий от неподвижной нагрузки. Проверка правильности расчета статически неопределимой фермы, расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций.

5. Лекция 5 Устойчивость сооружений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6,7,9] Устойчивость сооружений с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности. Методы исследования устойчивости упругих систем. Виды равновесия. Понятие критической нагрузки. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем. Основные критерии и методы исследования устойчивости упругих систем: динамический, статический и энергетический. Устойчивость систем с одной и несколькими степенями свободы. Устойчивость прямых сжатых стержней. Устойчивость центрально сжатого прямого стержня с упругой заделкой на одном конце и упругоподатливой опорой на другом. Частные случаи различного закрепления концов сжатых стержней.

6. Лекция 6 Устойчивость рам и арок {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6,9,10] Дифференциальное уравнение изгиба сжато-изогнутого стержня и его интеграл. Решение задачи методом начальных параметров с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности. Частные случаи расчета балок при различных закреплениях концов и загруженных

продольной силой. Устойчивость рам и арок. Основные допущения. Метод перемещений. Уравнение устойчивости. Вычисление реакций сжатых стержней. Использование симметрии. Общие сведения об устойчивости арок. Устойчивость круговой арки с произвольными граничными условиями и радиальной нагрузкой. Дифференциальное уравнение изгиба и его решение. Уравнение устойчивости. Устойчивость круговых двухшарнирных и бесшарнирных арок при действии радиальной нагрузки. Об устойчивости параболических арок постоянного сечения с равномерно распределенной вертикальной нагрузкой.

7. Динамика сооружений (введение) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [4,6,7,9,10] Динамика сооружений с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности. Основные понятия динамики сооружений. Динамические нагрузки и их особенности. Силы инерции. Задачи и методы динамики сооружений, понятие о степенях свободы системы. Свободные колебания системы с одной степенью свободы. Дифференциальные уравнения движения. Период и частота колебаний. Учет сил сопротивления. Свободные затухающие колебания. Дифференциальные уравнения системы и их решения.

Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Дифференциальные уравнения. Действие вибрационной нагрузки. Исследование динамических коэффициентов от вибрационной нагрузки. Явление резонанса. Учет сил сопротивления. Условный резонанс.

8. Лекция 7 Свободные колебания системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [2,4,6,9] Свободные колебания системы с конечным числом степеней свободы с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности. Спектр частот и форм свободных колебаний, их свойства. Дифференциальные уравнения и их частные решения. Вековое уравнение. Ортогональность собственных (главных) форм колебаний. Разложение движения системы по формам собственных колебаний. Приближенные способы определения частот собственных колебаний. Энергетический способ. Определение частот в балке с распределенной нагрузкой. Определение частот колебаний балочной фермы.

9. Лекция 8 Вынужденные колебания системы {беседа} (2ч.) [4,6,7,9] Вынужденные колебания системы с конечным числом степеней свободы с учетом инженерно-технического проектирования объектов. Канонические уравнения. Вычисления инерционных сил от действия вибрационных сил  $P(t) = P \sin \Omega t$ . Расчет системы методом сил. Вычисление коэффициентов при неизвестных  $X$  и свободных членов. Определение перемещений и внутренних усилий при действии динамической нагрузки. Построение эпюр динамических моментов без учета собственного веса. Колебание системы с бесконечно большим числом степеней свободы. Расчет статически неопределимых рам на вибрационную нагрузку, расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций.



### **Практические занятия (32ч.)**

- 1. Занятие 1 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,3,5,9]** Расчет неразрезной балки, расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций. Использование уравнения трех моментов. Расчет неразрезной балки методом фокусов с учетом инженерно-технического проектирования объектов.
- 2. Занятие 2 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,3,5,7]** Расчет неразрезной балки. Использование уравнения трех моментов. Расчет неразрезной балки методом фокусов с учетом инженерно-технического проектирования объектов.
- 3. Занятие 3 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,6]** Расчет статически неопределимых арок, расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций. Пример расчета с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.  
Пример расчета статической неопределимой фермы.
- 4. Занятие 4 {переговоры и медиация} (2ч.)[2,4,6]** Расчет рам методом перемещения. Пример расчета с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.
- 5. Занятие 5 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,6]** Расчет рам методом сил и перемещений в матричной форме. Примеры расчета с учетом инженерно-технического проектирования объектов.
- 6. Занятие 6 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,6,10]** Критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга для расчета рам смешанным методом. Примеры расчета.
- 7. Занятие 7 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,6,10]** Пример расчета пространственной фермы с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.
- 8. Занятие 8 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,6,9,10]** Расчет на устойчивость стержневых систем с различными условиями закрепления сжатых элементов. Расчет на устойчивость ступенчатой стойки с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.
- 9. Занятие 9 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,6,9,10]** Использование метода начальных параметров для расчета балок при различных закреплениях концов и загруженных продольной силой с учетом инженерно-технического проектирования объектов. Расчет рам на устойчивость методом перемещений. Пример расчета.
- 10. Занятие 10 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,6,9,10]** Расчет на устойчивость круговых бесшарнирных, 2-х шарнирных, 3-х шарнирных арок и круглых колец под действием равномерно

распределенной радиальной нагрузки с учетом инженерно-технического проектирования объектов. Расчет на устойчивость параболических арок постоянного сечения с равномерно распределенной нагрузкой.

11. Занятие 11 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,6,9,10] Определение круговых частот, периода собственных колебаний, технической частоты для балок, рам с учетом инженерно-технического проектирования объектов

12. Занятие 12 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[6,9,10] Пример расчета стержневой системы на действие удара с учетом инженерно-технического проектирования объектов.

13. Занятие 13 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6,9,10] Пример с критериями анализа результатов натурных обследований и мониторинга для определения частот собственных колебаний системы с несколькими степенями свободы с использованием векового уравнения.

14. Занятие 14 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6,9,10] Пример определения частоты собственных колебаний балки, с распределенной массой, используя точное и приближенное уравнение упругой линии с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.

15. Занятие 15 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6,9] Определение частот в балке с распределенной нагрузкой (Энергетический способ). Определение частот колебаний в балочной ферме с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.

16. Занятие 16 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6,9] Пример - динамический расчет стержневой системы на действие вибрационной нагрузки методом перемещений с учетом производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.

#### Самостоятельная работа (60ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[2,4,6,9,10] Проработка конспектов лекций и дополнительной литературы

2. Подготовка к практическим занятиям и контрольным опросам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[2,4,6,9]

3. Выполнение и защита расчетного задания {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (27ч.)[1,2,4,6,9,10]

5. Подготовка и сдача зачета {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[2,4,6,9]

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Калько, И.К. Расчет неразрезных балок [Текст]: Учебное пособие /Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011.- 91с. (47 экз.)

2. Калько, И.К. Расчет статически неопределимых систем в обычной и матричной форме с использованием системы MathCAD [Текст]: Учебное пособие/ И.К. Калько, Ю.И. Колмогоров - Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. - 204 с. (50 экз.)

3. Калько, И.К. Расчет стержневых систем. Часть 1 Статически определимые системы. Расчет неразрезных балок [Текст]: Учебное пособие / И. К. Калько; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. - 80 с. (29 экз.)

4. Калько, И.К. Расчет стержневых систем. Часть 2 Статически неопределимые системы. Динамика и устойчивость сооружений [Текст]: учебное пособие / И. К. Калько; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. - 95 с. (25 экз.)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

5. Калько, И.К. Расчет стержневых систем [Электронный ресурс]: Ч. 1: Статически определимые системы. Расчет неразрезных балок: учебное пособие [для студентов АлтГТУ, обучающихся по направлениям и специальностям укрупненной группы 08.00.00 "Техника и технология строительства"] / И.К. Калько; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014.- 80 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/sadia/Kalko-rasst1.pdf>

6. Калько, И.К. Расчет стержневых систем [Электронный ресурс]: Ч. 2: Статически неопределимые системы. Динамика и устойчивость сооружений: учебное пособие [для студентов АлтГТУ, обучающиеся по направлениям и специальностям укрупненной группы 08.00.00 "Техника и технология строительства"] / И.К. Калько; АлтГТУ. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014.-95 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/sadia/Kalko-rasst2.pdf>

### 6.2. Дополнительная литература

7. Калько И. К., Колмогоров Ю. И. Расчет статически неопределимых систем в обычной и матричной форме с использованием системы MathCAD: Учебное пособие по строительной механике в транспортном строительстве для студентов строительных специальностей всех форм обучения. /Алт.

гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. – 198с. – ISBN 978-5-7568-0409-9. – URL:[http://elib.altstu.ru/eum/download/sadia/Kalko\\_RSNSMathCAD\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/sadia/Kalko_RSNSMathCAD_up.pdf). – Режим доступа: Электронная библиотечная система АлтГТУ, по паролю.

8. Клейн, Г.К. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механике (статика стержневых систем) [Текст]/ Г. К. Клейн, Н.Н. Леонтьев, М.Г. Ванюшенков, Р.Ф. Габбасов, Л.И. Кошелев, Л.П. Портаев, А.С. Яковлев [Текст] - Высшая школа, 1980.-384 с. (47 экз.)

9. Клейн, Г.К. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики (основы теории устойчивости, динамики сооружений и расчета пространственных систем) [Текст]/Г.К. Клейн, В.Г. Рекач, Г.И. Розенблат [Текст]-Высшая школа, 1972.-320 с. (60 экз.)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. «Строительная механика» (спецкурс). Семенов А.А., Старцева Л.В., Маляренко А.А., Порываев И.А. Применение ПК SCAD Office для решения задач динамики и устойчивости стержневых систем. Учебное пособие. М.:Издательство СКАД СОФТ, Издательство Дом АСВ, 2016. - 255 стр. <http://aodw.ru/literatura/stroitelnaia-mekhanika-spetckurs>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Mathcad 15
2	Windows
3	SCAD Office 21
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
2	Сайт инженера-проектировщика ( <a href="https://stroit-prosto.ru">https://stroit-prosto.ru</a> )

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».