

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.15 «Строительная механика в транспортном строительстве»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 08.03.01  
Строительство**

**Направленность (профиль, специализация): Автомобильные дороги**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений**

**Форма обучения: очно - заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	старший преподаватель	О.В. Дремова
Согласовал	Зав. кафедрой «СК»	И.В. Харламов
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.С. Меренцова

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-10	Способность выполнять работы по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог	ПК-10.1	Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям транспортного сооружения
		ПК-10.2	Выбирает варианты проектного решения, типа и схемы устройства транспортного сооружения
		ПК-10.3	Оформляет текстовые и графические части проекта транспортного сооружения, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения

**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.	Инженерные сооружения в транспортном строительстве, Основания и фундаменты транспортных сооружений, Основы строительных конструкций, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Строительство земляного полотна и водоотводных сооружений автомобильных дорог

**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: 8 / 288**

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очно - заочная	32	0	48	208	106

**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: 2 / 72**

**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	16	40	38

### **Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Статически определимые стержневые системы при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {беседа} (1ч.)[3,5,8] Строительная механика, ее методы и задачи. Краткий исторический очерк развития строительной механики и ее современное значение. Роль в развитии строительной механики российских ученых и инженеров. Успехи строительной механики.**
- 2. Лекция 1 Понятие о методах расчета сооружений и расчетной схеме сооружения. Нагрузки, основные элементы сооружений и их расчетные схемы при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {беседа} (1ч.)[3,5,8] Способы прикрепления сооружений к земле. Статический и кинематический анализы различных типов опор. Классификация сооружений и их расчетные схемы,. Цель кинематического анализа. Степень свободы плоской кинематической цепи, составленной из дисков. Системы геометрически неизменяемые, изменяемые и мгновенно изменяемые. Способы образования плоских геометрически неизменяемых систем.**
- 3. Лекция 2 Основные методы расчета плоских статически определимых систем при подвижной нагрузке при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {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 при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог**
- 4. Лекция 3 Расчет простейших стержневых систем при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {беседа} (2ч.)[3,5,8] Расчет многопролетных статически определимых 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 при выполнении работ по**

проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,8] Основные сведения о трехшарнирных системах. Аналитический расчет арки: определение опорных реакций, внутренних усилий. 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 Расчет ферм при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог. {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 при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {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 при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {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 при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {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 (16ч.)**

1. Занятие 1 Кинематический анализ. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,5,8] Примеры анализа геометрической структуры сооружения с использованием нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным

решениям транспортного сооружения

2. Занятие 2-3 Линии влияния {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,5,8] Построение линий влияния и определение усилий  $M$  и  $Q$  с помощью

линий влияния в балках с использованием нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям транспортного сооружения

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 использованием нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям транспортного сооружения

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 использованием вариантов проектного решения, типа и схемы устройства транспортного сооружения

5. Занятие 8 Расчет ферм {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,3,5,8] Определение усилий в стержнях ферм. Пример расчета с использованием вариантов проектного решения, типа и схемы устройства транспортного сооружения

6. Занятие 9 Построения линий влияния усилий в стержнях ферм {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,3,5,8] Текстовые и графические части проекта транспортного сооружения, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения при построении линий влияния усилий в стержнях ферм. Пример расчета.

#### Самостоятельная работа (40ч.)

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

2. Подготовка к практическим занятиям и письменным контрольным опросам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[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} (20ч.)[1,3,5,8] Выполнение и подготовка к защите расчетного задания

#### Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 6 / 216

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	168	68

### Лекционные занятия (16ч.)

1. Лекция 1 Общая теория метода сил при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {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.
2. Лекция 2 Порядок расчета рам методом сил при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,6,8] Порядок расчета рам методом сил. Построение эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ . 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 при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {беседа} (2ч.)[4,6,7,8] Классификация и формы арок. Расчет двухшарнирных арок на неподвижную нагрузку. Определение распора. Расчет арки с затяжкой. 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 при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6,7,8] Бесшарнирная арка. Выбор основной системы. 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.
5. Лекция 5 Устойчивость сооружений при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6,7,9] Устойчивость сооружений. 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 при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,6,9,10] Дифференциальное уравнение изгиба сжато-изогнутого стержня и его интеграл. Решение задачи методом начальных параметров. Частные случаи расчета балок при различных закреплениях концов и нагруженных 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) при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,6,7,9,10] Динамика сооружений. 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 при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,4,6,9] Свободные колебания системы с конечным числом степеней свободы. 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 при выполнении работ по проектированию конструктивных элементов автомобильных дорог {беседа} (2ч.)[4,6,7,9] Вынужденные колебания системы с конечным числом степеней свободы. 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,

### Практические занятия (32ч.)

1. Занятие 1-2 Определение перемещений в стержневых системах {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[3,5,8] Определение перемещений в стержневых системах от внешней нагрузки с использованием нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям транспортного сооружения
2. Занятие 3 Перемещения в стержневых системах от действия температуры и от осадки опор {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,5,7,8] Определение перемещений в стержневых системах от действия температуры и от осадки опор с использованием нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям транспортного сооружения
3. Занятие 4-5 Матричная форма определения перемещений {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,3,5,7,10] Матричная форма определения перемещений с использованием нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям транспортного сооружения
4. Занятие 6-7 Расчет неразрезных балок {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[1,3,5,8,10] Расчет неразрезных балок с использованием нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям транспортного сооружения. Использование уравнения трех моментов. Расчет неразрезной балки методом фокусов.
5. Занятие 8 Расчет статической неопределимой фермы {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,6] Расчет статически неопределимых арок с использованием вариантов проектного решения, типа и схемы устройства транспортного сооружения. Пример расчета. Пример расчета статической неопределимой фермы.
6. Занятие 9-10 Расчет рам методом перемещения {переговоры и медиация} (4ч.)[2,4,6] Расчет рам методом перемещения. Пример расчета с использованием вариантов проектного решения, типа и схемы устройства транспортного сооружения.
7. Занятие 11 Расчет рам смешанным методом {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,6,10] Расчет рам смешанным методом. Примеры расчета с использованием вариантов проектного решения, типа и схемы устройства транспортного сооружения.
8. Занятие 12 Устойчивость ступенчатой стойки {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, текстовые и графические части проекта транспортного сооружения, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения

9. Занятие 13 Расчет рам на устойчивость {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,6,9,10] Использование метода начальных параметров для расчета балок при различных закреплениях концов и нагруженных продольной силой. Расчет рам на устойчивость методом перемещений. Пример расчета, текстовые и графические части проекта транспортного сооружения, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения

10. Занятие 14 Расчет на действие удара {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[6,9,10] Пример расчета стержневой системы на действие удара, текстовые и графические части проекта транспортного сооружения, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения

11. Занятие 14 Вековое уравнение. Уравнение упругой линии {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,6,9,10] Пример для определения частот собственных колебаний системы с несколькими степенями свободы с использованием векового уравнения, текстовые и графические части проекта транспортного сооружения, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения. Пример определения частоты собственных колебаний балки, с распределенной массой, используя точное и приближенное уравнение упругой линии

12. Занятие 15 Определение частот колебаний. Расчет на устойчивость круговых арок {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,6,9,10] Определение круговых частот, периода собственных колебаний, технической частоты для балок, рам с использованием нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям транспортного сооружения

Расчет на устойчивость круговых бесшарнирных, 2-х шарнирных, 3-х шарнирных арок и круглых колец под действием равномерно распределенной радиальной нагрузки. Расчет на устойчивость параболических арок постоянного сечения с равномерно распределенной нагрузкой.

13. Занятие 16 Энергетический способ расчета. Пример расчета на действие вибрационной нагрузки {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 использованием вариантов проектного решения, типа и схемы устройства транспортного сооружения. Пример динамического расчета стержневой системы на действие вибрационной нагрузки методом перемещений

## **Самостоятельная работа (168ч.)**

- 1. Подготовка к лекционным занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[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} (48ч.)[2,4,6,9]**
  - 3. Выполнение и защита расчетного задания {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (68ч.)[1,2,4,6,9,10]**
  - 4. Подготовка и сдача экзамена {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[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.

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

8. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики (статика стержневых систем): Учеб. пособие для студентов вузов/Г. К. Клейн, Н. Н. Леонтьев, М. Г. Ванюшенков и др.; Под ред. Г. К. Клейна. 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. школа/1980. - 384 с. ил.

<https://dwg.ru/dnl/4258>

9. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики. Учеб. пособие для вузов. М., «Высшая школа», 1972. - 320 с. с ил.

<https://dwg.ru/dnl/11792>

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».