

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

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ

И.В. Харламов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.4 «Строительная механика»**

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

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

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	И.К. Калько
Согласовал	Зав. кафедрой «САДиА»	Г.С. Меренцова
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.С. Меренцова

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>способы выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечения их для решения соответствующий физико-математический аппарат.</p> <p>нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>	использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основными законами естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, способностью применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального и исследования
ОПК-2	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем,	способы выявления естественно-но-	выявлять естественно-науч-	Способностью выявлять

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	ную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.	естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечением их для решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-1	знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.	использовать знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, и застройки населенных мест	знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Соппротивление материалов, Строительство земляного полотна и водоотводных сооружений автомобильных дорог, Теоретическая механика, Теплогазоснабжение и вентиляция, Техническая механика, Физика, Численные методы решения задач в строительстве
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, Соппротивление материалов

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	
очная	51	0	68	169	138

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.25 / 84

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	0	17	50	42

Лекционные занятия (17ч.)

1. часть 1 Статически определимые стержневые системы

Модуль 1 Введение, кинематический анализ сооружений

Самостоятельно {лекция-пресс-конференция} (0,ч.)[1,3] 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, обусловленные применением вычислительных средств

2. Лекция 1 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[5,8] Понятие о методах расчета сооружений и расчетной схеме сооружения.

Нагрузки, основные элементы сооружений и их расчетные схемы. Способы прикрепления сооружений к земле. Статический и кинематический анализы различных типов опор. Классификация сооружений и их расчетные схемы. 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. Системы, составленные из двух и трех дисков

3. Модуль 2. Основные методы расчета плоских статически определимых систем при подвижной нагрузке. Лекция 2 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[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 нагружение

треугольной и полигональной линий влияния системой связанных подвижных сосредоточенных грузов.

4. Лекция 4 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[5,8] Трехшарные системы. 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

5. Модуль 3. Расчет простейших стержневых систем

Лекция 3 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,8] 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.

6. Модуль 4. Расчет ферм. Лекция 5 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[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 {лекция-пресс-конференция} (3ч.)[5,8] Расчет ферм на вне узловую нагрузку. 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. Модуль 5. Основные теоремы упругих систем и общие методы определения перемещений в стержневых системах. Лекция 7 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[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 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[1,2,5,8] Принцип возможных перемещений и использование его для определения перемещений. Формула Мора. Частные случаи формулы Мора. Правило Верещагина. Перемещения от смещения опор и изменения температуры. Матричная форма определения перемещений.

Практические занятия (17ч.)

1. Занятие 1 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}

(1ч.)[8] Кинематический анализ. Примеры анализа геометрической структуры сооружения

2. Занятие 2 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}

(2ч.)[5,8] Построение линий влияния и определение усилий М и Q с помощью линий влияния в балках.-

3. Занятие 3 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}

(2ч.)[2,8] Расчет многопролетных балок. Построение эпюр М и Q, определение усилий с помощью линий влияния.

4. Занятие 4 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}

(2ч.)[2,8] Пример расчета трехшарнирной арки.

5. Занятие 5 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}

(2ч.)[2,8] Определение усилий в стержнях ферм. Пример расчета.

6. Занятие 6 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}

(2ч.)[2,5,8] Построение линий влияния усилий в стержнях ферм. Пример расчета.

7. Занятие 7 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}

(2ч.)[2,8] Определение перемещений в стержневых системах от внешней нагрузки.

8. Занятие 8 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}

(2ч.)[2,8] Определение перемещений в стержневых системах от действия температуры и от осадки опор.

9. Занятие 9 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}

(2ч.)[1,2] Матричная форма определения перемещений.

Самостоятельная работа (50ч.)

1. СРС-самостоятельная работа студента {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (50ч.)[1,2,4,8] В течение каждого семестра студенты готовятся к практическим занятиям и лекциям, выполняют расчетные задания, которые сдают на консультациях. Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: Подготовка к лекционным занятиям - 7,65 часа

Подготовка к практическим занятиями к двум письменным контрольным опросам - 7,65 часа

Подготовка к зачету - 9,7 часа

Расчетное задание -25 часов

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5.75 / 204

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	0	51	119	96

Лекционные занятия (34ч.)

**1. 6-й семестр Часть 2. Статически неопределимые стержневые системы
Модуль 1. Общая теория метода сил.**

Лекция 1 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,5,8] Статически неопределимые системы и их свойства. Степень статической неопределимости. Основная система. Требования, предъявляемые к основной системе, в связи с применением ЭВМ. Канонические уравнения метода сил. Решение системы канонических уравнений с использованием ЭВМ. Расчет статически неопределимых систем на действие температуры и перемещения опор.

2. Лекция 2 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[1,3,5,9] Порядок расчета рам методом сил. Построение эпюр M , Q , N и их проверка. Об упрощении канонических уравнений для симметричных систем Симметричные и обратно симметричные нагрузки. Применение групповых неизвестных. Матричная форма расчета рам.

3. Лекция 3 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[3,4] Расчет неразрезных балок. Общие сведения о неразрезных балках. Выбор основной системы. Уравнения трех моментов как частный случай канонических уравнений. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.

4. Лекция 4 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[3,4] Расчет неразрезных балок методом фокусов. Фокусные точки и фокусные отношения. Применение моментных фокусных отношений к построению эпюр. Невыгодное нагружение. Объемлющие эпюры изгибающих моментов. Расчет неразрезных балок на упругих опорах. Статический метод построения линий влияния опорных моментов. Построение линий влияния M , Q . Линии влияния опорных реакций.

5. Модуль 2. Расчет статически неопределимых арок. Лекция 5 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[3,5] 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.

6. Лекция 6 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[3,5,8] 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.

7. Модуль 3. Расчет рамных систем методом перемещений и смешанным. {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[1,3,5] Сущность метода перемещений и основные допущения. Неизвестные и основная система в методе перемещений. Определение числа неизвестных метода перемещений. Статический способ вычисления реакций. Общий способ определения коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Проверка коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Построение эпюр M , Q , N . Проверка правильности расчета рамных систем методом перемещений.

8. Лекция 8 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[1,3,5,9] Использование симметрии. Групповые неизвестные. Понятие о расчете сложных рам и особенности расчета с применением ЭВМ. Матричная форма расчета рам методом перемещений.

9. Лекция 9 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[1,3,5] Сопоставление методов сил и перемещений. Основная система, неизвестные и канонические уравнения смешанного метода. Связь между матрицей реакций и матрицей перемещений. Комбинированный способ расчета рам.

10. Модуль 4. Пространственные фермы. {лекция-пресс-конференция} (0,ч.)[5,8] Типы пространственных ферм. Расчетная схема. Виды опор. Способы образования и условия неизменяемости пространственных ферм. Анализ геометрической неизменяемости пространственных ферм. Определение усилий в элементах пространственных ферм способом сечений, вырезания узлов, разложение системы на плоские фермы. Частные случаи равновесия пространственного узла. -САМОСТОЯТЕЛЬНО

11. Модуль 5. Часть 3. Основы расчета пространственных тонкостенных систем. Лекция 10 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[5,9] Основы метода конечного элемента и его связь с вариационными принципами. Виды конечных элементов и способы их получения. Расчет стержневых систем МКЭ. Сопоставление матриц жесткости элементов и совокупности элементов. Плоская задача и изгиб пластины, составление матриц жесткости элементов и их систем. Особенности использования ЭВМ в расчетах по МКЭ.

12. Часть 4. Динамика и устойчивость сооружений.

Модуль 6. Устойчивость сооружений

Лекция 11 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[3,5,9] 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.

13. Лекция 12 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[3,5,9] Дифференциальное уравнение изгиба сжатоизогнутого 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. Расчет упругих рамных систем по деформированному состоянию.

14. Лекция 13 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[3,5,9] 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. Расчет устойчивости круглого кольца при радиальной нагрузке. Об устойчивости параболических арок постоянного сечения с равномерно распределенной вертикальной нагрузкой.

15. Модуль 7. Динамика Сооружений. Лекция 14 {лекция-пресс-конференция} (2ч.) [3,5,9] 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

16. Лекция 15 {лекция-пресс-конференция} (2ч.) [3,5,9] 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.

17. Лекция 16 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.) [3,5,9] 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.

18. Лекция 17 {лекция-пресс-конференция} (2ч.) [3,5,9] 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 и свободных членах. 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 (51ч.)

1. Занятие 1 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.) [3,8] Определение перемещений в плоских стержневых системах. Примеры. Определение перемещений от осадки опор и изменения температуры.

2. Занятие 2 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.) [1,8] Матричная форма определения перемещений. Примеры.

3. Занятие 3 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.) [3,8] Расчет рам методом сил. Примеры расчета.

4. занятие 4 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.) [1,3,5] Расчет рам методом сил в матричной форме. Примеры расчета. [6,9]

5. Занятие 5 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,4,9] Расчет неразрезной балки. Использование уравнения трех моментов.
6. Занятие 6 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,4,9] Расчет неразрезной балки методом фокусов.
7. Занятие 7. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,5] Расчет статически неопределимых арок. Пример расчета.
8. Занятие 8 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,5] Пример расчета параболической арки. Использование программы "Арка"
- Пример расчета статической неопределимой фермы.
9. Занятие 9. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,3,5,8] Расчет рам методом перемещения. Построение огибающих эпюр M, Q, N/ Пример расчета.
10. занятие 10 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,3] Расчет рам методом сил и перемещений в матричной форме. Примеры расчета.
11. Занятие 11 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,5,9] Расчет рам смешанным методом. Примеры расчета.
12. Занятие 12 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,8] Пример расчета пространственной фермы.
13. Занятие 13 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,9] Расчет стержневых систем МКЭ. Пример расчета стержневой системы.
14. Занятие 14 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,5,9] Расчет на устойчивость стержневых систем с различными условиями закрепления сжатых элементов. Расчет на устойчивость ступенчатой стойки.
15. Занятие 15 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,5,9] Расчет кольца под действием равномерной радиальной нагрузки. Пример расчета.
16. Занятие 16 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,9] Использование метода начальных параметров для расчета балок при различных закреплениях концов и загруженных продольной силой.
17. Занятие 17 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,9] Расчет рам на устойчивость методом перемещений.. Пример расчета.
18. Занятие 18 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,9] 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.
19. Занятие 19 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,9] Определение круговых частот, периода собственных колебаний, технической частоты для балок, рам.
20. Занятие 20 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,5,9] Пример расчета стержневой системы на действие удара.
21. Занятие 21 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}

- (2ч.)[3,5,9] Динамический расчет стержневых систем с одной степенью свободы.
- 22. Занятие 22 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}**
(2ч.)[3,5,9] Пример. Определение частот собственных колебаний системы с несколькими степенями свободы с использованием векового уравнения.
- 23. Занятие 23 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}**
(2ч.)[3,5,9] Пример определения частоты собственных колебаний балки, с распределенной массой, используя точное и приближенное уравнение упругой линии.
- 24. Занятие 24 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}**
(2ч.)[3,5,9] Определение частот в балке с распределенной нагрузкой (Энергетический способ). Определение частот колебаний в балочной ферме.
- 25. Занятие 25 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула}**
(3ч.)[3,5,9] Пример-динамический расчет стержневой системы на действие вибрационной нагрузки методом перемещений. [2,7]
- Примечание: На всех практических занятиях студентам подробно объясняется выполнение каждого расчетного задания, составляется подробный план выполнения задания, рассматриваются пообные примеры.

Самостоятельная работа (119ч.)

2. Шестой семестр {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (119ч.)[1,3,5,8,9] Подготовка к лекционным занятиям $-0,4 \times 34 = 13,6$ часа.

Подготовка к практическим занятиям и к двум письменным контрольным опросам $-0,7 \times 51 = 35,4$ часа.

Подготовка к экзамену в период сессии -45 часов.

Расчетное задание -25 часов:

1. Расчет плоской рамы методом сил (использование ЭВМ) - 7 часов.
2. Расчет параболической двухшарнирной арки (использование программы "Арка") - 6 часов.
3. Расчет рамы на устойчивость методом перемещений - 4 часа.
4. Расчет плоской стержневой системы на собственные и вынужденные колебания 8 часов.

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. 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.-204с. (50 экз.)

2. 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.)

3. 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.)

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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. 2. 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>

3. 3. Калько, И.К. Расчет стержневых систем [Электронный ресурс]: Ч. 2: Статически неопределимые системы. Динамика и устойчивость сооружений: учебное пособие [для студентов АЛТГТУ, обучающихся 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>

5. 1. Шапошников, Н.Н. Строительная механика [Электронный ресурс]: учебник /Н.Н. Шапошников, Р.Е. Кристалинский. А.В. Дарков; Под общ. ред. Н.Н. Шапошкина.- Электрон. дан.- Санкт -Петербург: Лань, 2018.-692 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105987>

6.2. Дополнительная литература

7. 4. Строительная механика: в 2 кн. кн. 1 Статика упругих систем [Текст]: учебник / В.Д. Потапов, А.В. Александров, С.Б. Косицын, Д.Б. Долотказин; под ред. В.Д. Потапова.-М.: Высшая школа, 2007. -512 с. (59 экз.)

8. 5. 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. (63 экз.)

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

10. При выполнении расчетных заданий по строительной механике студенты используют различные программные комплексы: MathCAD, SCAD, Auto-CAD-6, Plastica. Для оценки учебной работы студента используется рейтинговая система оценки в соответствии с действующим в АлтГТУ положением о модульно-рейтинговой системе квалификации учебной деятельности студентов. Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде. Содержание текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре в печатном или электронном виде. Промежуточная аттестация и текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется в соответствии с СТО АлтГТУ 12560 "Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов" Фонд оценочных средств (ФГОС) по дисциплине представлен в приложении А.

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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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	Autocad Architecture 2010
2	ArchiCAD
3	SCAD Office 21
4	LibreOffice

№пп	Используемое программное обеспечение
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

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».