

# Теоретическая механика и сопротивление материалов

## Аннотация РПД

Закреплена за кафедрой	<b>Высшая математика и строительная механика</b>		
Направление подготовки	07.03.01. Архитектура		
Уровень ВО	<b>Бакалавриат</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	зачеты с оценкой 2, 3 семестры	]
в том числе:		экзамен 4 семестр	
аудиторные занятия	96		
самостоятельная работа	12		
экзамены	36		

**Программу составили:** *проф. Ульи В.В*

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС:  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ

ПОДГОТОВКИ 07.03.01 АРХИТЕКТУРА (уровень бакалавриата)

Утвержден

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. N 463

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 07.03.01 Архитектура (уровень бакалавриата), утвержденного учёным советом вуза от 28.03.2018 протокол № 6-17/18.

**Цель дисциплины** Целью освоения дисциплины является подготовка будущего специалиста к решению простейших задач сопротивления материалов.

В процессе освоения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

**ОК-6, ОПК-1.:** использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

**ПК-3:** способностью взаимно согласовывать различные факторы, интегрировать разнообразные формы знания и навыки при разработке проектных решений, координировать междисциплинарные цели

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать: 1 этап.** основные принципы, положения, гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета стержней при различных силовых воздействиях, прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов.;

**Уметь: 1 этап** грамотно составлять расчетные схемы, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и устойчивости.

**Владеть: 2 этап.** - определения напряженно-деформированного состояния при различных воздействиях с помощью теоретических методов и использования современной вычислительной техники, готовых программ;

- определения с помощью экспериментальных методов механических характеристик материалов;

- выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений.

### КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1. Теоретическая механика. 1 этап.

1.1 Общие положения. Предмет и содержание курса теоретическая механика. Значение курса в инженерном образовании. Исторические сведения. Основные понятия и аксиомы статики. Абсолютно твердое тело. Материальная точка. Сила, ее величина, линия действия, направление и точка приложения. Система сил. Свободное тело. Связи и реакции в связях.

1.2. Система сходящихся сил. Геометрический способ сложения и разложения сил. Проекция силы на ось. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Условия равновесия системы сходящихся сил в аналитической форме. Момент силы относительно точки. Теорема Вариньона. Аналитическое решение задач на равновесие.

1.3. Простейшие плоские системы параллельных сил. Две параллельные силы, направленные в одну и разные стороны. Равнодействующая параллельных сил. Теорема Вариньона для двух параллельных сил. Пара сил. Момент пары сил.

1.4. Произвольная плоская система сил. Приведение плоской системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент. Теорема Вариньона. Условия равновесия плоской системы сил. Различные формы условий равновесия. Аналитическое определение опорных реакций в балках и рамах.

1.5. Расчет плоских ферм. Понятие о ферме. Основные допущения при расчете ферм. Простейшая ферма. Условия геометрической неизменяемости и статической определимости ферм. Аналитическое определение усилий в стержнях ферм методом вырезания узлов. Аналитическое определение усилий в стержнях ферм методом сквозных сечений.

1.6. Центр параллельных сил и центр тяжести. Общие формулы для определения координат центра параллельных сил. Центр тяжести плоских фигур и тел. Статический момент площади. Определение центра тяжести плоских фигур.

## **2. Сопротивление материалов, часть 1. 1 этап.**

2.1 Введение. Предмет изучения. Основные понятия, определения, гипотезы. Виды нагрузок, расчетные схемы. Внутренние усилия и напряжения в стержне.

2.2 Центральное растяжение и сжатие. Продольные силы, напряжения и перемещения. Закон Гука. Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Использование расчетно-моделирующей компьютерной программы для нахождения усилий в стержнях.

2.3 Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. Статические моменты инерции сечения. Определение положения центра тяжести. Моменты инерции сечения. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе и повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции.

2.4 Изгиб прямых стержней. Определение внутренних усилий. Построение эпюр моментов и поперечных сил. Применение расчетно-моделирующей компьютерной программ для получения эпюр внутренних усилий. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Подбор поперечных сечений балок.

## **1. Сопротивление материалов, часть 2. 2 этап.**

1.1 Определение перемещений в балках при изгибе. Основные понятия. Принцип малых деформаций. Метод непосредственного интегрирования дифференциального уравнения деформаций оси балки. Метод Мора для определения перемещений в балках. Вычисление интеграла Мора с помощью правила Верещагина.

1.2 Расчет простейших статически неопределимых балок. Степень статической неопределимости. Метод сил для раскрытия статической неопределимости. Выбор основных систем путем отбрасывания лишних связей и врезанием шарниров. Нахождение коэффициентов канонических уравнений. Построение окончательных эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Проверка правильности нахождения лишних неизвестных.

1.3 Устойчивость сжатых стержней. Понятие критической силы. Определение критических сил по Эйлеру и по Ясинскому. Учет условий закрепления концов стержня при нахождении критических напряжений. Подбор поперечных сечений стержней с сечений стержней с помощью коэффициента продольного изгиба. Особенности расчета составных колонн на продольный изгиб.

1.4 Сложное сопротивление стержней. Косой изгиб стержня. Разложение нагрузки в главных плоскостях. Определение нормальных напряжений. Положение нулевой линии. Построение эпюр напряжений в поперечных сечениях. Определение плоскости деформации. Внецентренное приложение продольной силы. Приведение внецентренного растяжения-сжатия к комбинации простейших нагружений. Определение нормальных напряжений. Нахождение положения нулевой линии. Построение эпюр напряжений. Понятие ядра сечения.

Действие нагрузок в двух плоскостях. Определение напряжений. Анализ напряженного состояния в точках поперечного сечения. Получение эквивалентных напряжений по теориям прочности.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Сумма баллов складывается за выполнение РГР №1 и РГР №2, написание контрольных тестов ППР №1 и №2, за ответы на экзамене - вопрос 1 (задача), вопрос 2 (задача), вопрос 3 (теоретический).

### **Предлагаемые формы контроля:**

Устный ответ (У),

Расчетно-графическая работа (РГР),

Контрольный тест (ППР).

### **Сроки проведения контрольной оценки.**

- Текущий контроль (середина семестра) **100-бальная система оценки**

- Промежуточная аттестация по итогам семестра - **зачет, 100-бальная система**

### **Связь с другими дисциплинами учебного плана.**

База для данной дисциплины (необходимые предшествующие дисциплины)	Дисциплины, базирующиеся на данной дисциплине (последующие дисциплины)
«Высшая математика»,	«Статика», «Архитектурные конструкции»