

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 07.04.2026 15:21:09 Уникальный программный ключ: 04c19ed88fb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Сопротивление материалов" по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

### Сопротивление материалов

Направление подготовки (специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)

Физико-химия процессов и материалов

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель данной дисциплины «Сопротивление материалов» состоит в обеспечении теоретической и практической подготовки в области прикладной механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. Изучение метода мысленных сечений для определения внутренних усилий при простом сопротивлении: растяжение-сжатие, кручение, сдвиг, изгиб.
2. Освоение методов построения эпюр внутренних усилий при сложном сопротивлении (косой изгиб, внецентренное сжатие).
3. Изучение методов расчета конструкций на устойчивость.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов

ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности

ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.06

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Физика

Математический анализ

Инженерная графика

Алгебра и геометрия

Введение в специальность

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Кристаллография

Фазовые равновесия и структурообразование

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

Производственная практика (преддипломная практика)

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания**

#### Знать:

Для достижения ОПК-1.1: основные методы и принципы расчета стержневых систем на прочность, жесткость и устойчивость

#### Уметь:

Для достижения ОПК-1.2: производить расчеты стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном нагружении

#### Владеть:

Для достижения ОПК-1.3: Основными методами расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость



**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Поведение различных конструкционных материалов при действии внешних нагрузок, допущения о выборе расчетной схемы для данной конструкции. Основные методы и принципы расчета стержневых систем на прочность, жесткость и устойчивость
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	производить расчеты стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном нагружении
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Построения инженерных схем; проведения расчетов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 144 в том числе : аудиторные занятия : 68 самостоятельная работа : 62,7 часов на контроль : 10 контактная работа: 71,3 ИКР: 3,3	Виды контроля в семестрах:  экзамены 3

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Введение</b>				
1.1	Основные понятия. Гипотезы и допущения /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
1.2	Схематизация связей, нагрузок. Метод мысленных сечений. /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
<b>Раздел 2. Геометрические характеристики плоского сечения</b>				
2.1	Геометрические характеристики плоского сечения. Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе и повороте осей. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
2.2	Геометрические характеристики простых сечений /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
2.3	Геометрические характеристики сложных сечений. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6



2.4	Геометрические характеристики простых и сложных сечений /Ср/	3	8,7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
<b>Раздел 3. Теория напряженного и деформированного состояния</b>				
3.1	Виды напряженного состояния. Тензор напряжений. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
3.2	Критерии прочности и пластичности. Тензор деформаций. Обобщенный закон Гука. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
3.3	Тензоры напряжений и деформаций. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
3.4	Графическое определение главных напряжений и положения главных площадок /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
3.5	Графическое определение главных напряжений и положения главных площадок /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
<b>Раздел 4. Простые виды сопротивления</b>				
4.1	Центральное растяжение/сжатие /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
4.2	Центральное растяжение/сжатие /Пр/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
4.3	Чистый изгиб. Кручение. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
4.4	Чистый изгиб. Кручение. /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6



4.5	Поперечный изгиб /Лек/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
4.6	Поперечный изгиб /Пр/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
4.7	Сравнение диаграмм растяжения различных материалов. Равнонапряженный сжатый стержень. /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.8	Статические неопределимые стержневые системы при растяжении /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
4.9	Статистически неопределимые задачи при кручении. /Ср/	3	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.10	Определение перемещений при изгибе с помощью интеграла Мора /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.11	Статически неопределимые стержневые системы /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3
<b>Раздел 5. Сложное сопротивление</b>				
5.1	Сложное сопротивление. Предпосылки расчета. Косой изгиб. Изгиб с растяжением. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
5.2	Сложное сопротивление. Косой изгиб. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
5.3	Динамическое действие нагрузок. Внецентренный удар. /Ср/	3	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
<b>Раздел 6. Устойчивость сжатых стержней</b>				



6.1	Устойчивость упругих систем. Критическая сила. Влияние характера закреплений стержня на величину критической силы. Формула Эйлера. Критическое напряжение. Гибкость. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
6.2	Устойчивость сжатых стержней. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
6.3	Устойчивость сжатых стержней /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
<b>Раздел 7. Экзамен</b>				
7.1	Экзамен /Экзамен/	3	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3
<b>Раздел 8. Иная контактная работа</b>				
8.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	3,3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Домашние контрольные проектировочно-расчетные работы,
2. Классные контрольные работы;
3. Вопросы к экзамену

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры контрольных работ

Контрольная работа № 1

Определить центр тяжести фигуры, главные центральные и центробежные моменты инерции (рис.)

Контрольная работа № 2

Построить эпюры продольных сил, нормальных напряжений и перемещений поперечных сечений по длине бруса (рис.)

Контрольная работа № 3.

Определить усилия в стержнях жесткой балки и возникающие в них напряжения. Площадь поперечного сечения стержней  $A = 2 \text{ см}^2$  (рис.)

Контрольная работа № 4.

Для вала круглого поперечного сечения, жестко заземленного одним концом, построить эпюры крутящих моментов и углов закручивания, а также из условия прочности подобрать диаметр вала, приняв  $[\tau] = 80 \text{ МПа}$ ;  $G = 8 \cdot 10^4 \text{ МПа}$  (рис.)

Контрольная работа № 5.

Для балки, закрепленной горизонтально, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов (рис.)

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:



1. Определение прочности, устойчивости, жесткости материала
2. Допущения при расчетах элементов конструкций
3. Основные элементы расчетных схем
4. Виды нагрузок
5. Типы опорных связей
6. Метод сечений
7. Напряжения и деформации: основные понятия
8. Статический момент сечения
9. Центральная ось, центр тяжести
10. Момент инерции (осевые и полярный) сечения
11. Центробежный момент инерции сечения, осевой момент сопротивления
12. Изменения момента инерции при параллельном переносе осей
13. Изменения момента инерции при повороте осей
14. Главная, главная центральная оси
15. Зависимость между центробежными моментами инерции относительно двух систем параллельных осей
16. Геометрические характеристики простых фигур
17. Центральное растяжение-сжатие: основные определения
18. Закон Гука (формула, константы, жесткость)
19. Диаграмма растяжения: основные участки и константы
20. Статически неопределимые стержневые системы
21. Теории (критерии) прочности: эквивалентное напряжение, гипотезы
22. Напряженное состояние в точке: тензор напряжений, главные площадки, напряжения, виды напряженного состояния
23. Деформированное состояние: тензор деформаций, обобщенный закон Гука
24. Потенциальная энергия деформации при напряженном состоянии
25. Сдвиг: чистый сдвиг, площадки чистого сдвига, потенциальная энергия
26. Кручение: основные понятия, потенциальная энергия
27. Изгиб: определения, формула Журавского Д.И., нейтральный слой, ось, основные правила построения эпюр
28. Определение сложного сопротивления (пример)
29. Косой изгиб
30. Изгиб с растяжением-сжатием
31. Устойчивость сжатых стержней: критическая сила, задача Эйлера, зависимость критической силы от вида

#### 6.4. Критерии оценивания

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится при выполнении расчетно-практических работ в форме ответов на контрольные вопросы и решения домашних задач. Номер варианта выполнения домашних расчетно-практических заданий назначается преподавателем.

Студент допускается к сдаче экзамена в конце семестра при выполнении домашних расчетно-практических работ. Экзаменационная оценка ставится на основании письменного и устного ответов по экзаменационному билету. Оценка «Отлично» ставится в том случае если студент:

- обнаруживает верное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий законов, теорий, а также правильное определение физических величин из единиц и способов измерения;
- правильно выполняет чертежи, схемы и графики сопутствующие ответу;
- может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу дисциплины, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

Оценка «Хорошо» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям на оценку «Отлично», но не использует план ответа, новые примеры, не применяет знания в новой ситуации, не использует связи с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным другим дисциплинами.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если большая часть ответа удовлетворяет требованиям ответу на оценку «Хорошо», но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала. Студент умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач требующих преобразования формул.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в том случае, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями про-граммы, либо не может ответить ни на один из поставленных вопросов. В письменных работах учитывается также, какая часть работы выполнена.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:  
С нарушением слуха - Домашняя проектировочно-расчетная работа, вопросы к экзамену - Преимущественно



письменная проверка (индивидуально);  
С нарушением зрения - Вопросы к экзамену - Преимущественно устная проверка (индивидуально);  
С нарушением опорно-двигательного аппарата - Решение дистанционных тестов, контрольные вопросы -  
Организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка.  
Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов по задачам и к  
экзамену, разрешается готовить ответы на компьютере.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Атапин В. Г., Пель А. Н., Темников А. И.	Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы: учебник ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135594">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135594</a> )	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011	ЭБС
Л1.2	Фазлитдинова А. Г., Ховайло В. В.	Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие	Челябинск: Издательство Челябинского государственного университета, 2017	
Л1.3	Молотников В. Я.	Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/211064">https://e.lanbook.com/book/211064</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л1.4	Молотников В. Я.	Сопротивление материалов: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/385916">https://e.lanbook.com/book/385916</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2024	ЭБС
Л1.5	Кислов А. Н., Поляков А. А., Лялина Ф. Г., Ковалев О. С., Чупин В. В., Черногубов Д. Е.	Сопротивление материалов: лабораторный практикум: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/562928">https://urait.ru/bcode/562928</a> )	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС
Л1.6	Асадулина Е. Ю.	Сопротивление материалов. Конспект лекций: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/562997">https://urait.ru/bcode/562997</a> )	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Павлов П. А., Паршин Л. К., Мельников Б. Е., Шерстнев В. А., Мельникова Б. Е.	Сопротивление материалов: учебник ( <a href="https://e.lanbook.com/book/206420">https://e.lanbook.com/book/206420</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л2.2	Асадулина Е. Ю.	Сопротивление материалов: построение эпюр внутренних силовых факторов, изгиб: учебник для спо ( <a href="https://urait.ru/bcode/563007">https://urait.ru/bcode/563007</a> )	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС
Л2.3	Минин Л. С., Самсонов Ю. П., Хроматов В. Е.	Сопротивление материалов. Расчетные и тестовые задания: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/563350">https://urait.ru/bcode/563350</a> )	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>



Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э6	Поисковая система Mysopromat.ru URL: <a href="http://mysopromat.ru/uchebnye_kursy/">http://mysopromat.ru/uchebnye_kursy/</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

WinDjView

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

Ubuntu Linux

LibreOffice

ПО Kaspersky

OpenOffice

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.

2. Национальная электронная библиотека: база изданий. URL: <https://rusneb.ru/>

3. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <http://journals.aps.org/about> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.

4. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

5. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

6. Springer Link : [сайт]. – URL: <http://link.springer.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

7. Виртуальная лаборатория "Сопротивление материалов"

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении данной дисциплины используются лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

На практических занятиях рассматриваются основные методы и приемы решения задач. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал и изучить лекционный материал по предстоящей теме.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении



материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования к Вам прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Сказанное особенно эффективно, когда речь идет о таких требованиях, как «понимает» или «имеет представление». Напротив, если Вы имеете дело с требованием к деятельности «должен уметь», то рекомендуется поупражняться в соответствующем виде деятельности. Все это имеет непосредственное отношение к подготовке к практическим занятиям.

В освоении дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Сопротивление материалов" по направлению подготовки (специальности)  
22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов  
и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 12

индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

