

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВЕРХНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 10.04.2025 14:53:05 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8323233	Рабочая программа дисциплины "Сопротивление материалов" по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) 22.03.01 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 2023

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

Челябинск 2023 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

Линейная алгебра

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Аналитическая геометрия

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

Кристаллография

Фазовые равновесия и структурообразование

Научно-исследовательская работа

Преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

3.1 Знать:



Рабочая программа дисциплины "Сопроотивление материалов" по направлению подготовки (специальности) "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 4
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	
3.2	Уметь:	
3.2.1	производить расчеты стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном нагружении	
3.3	Владеть:	
3.3.1	Построения инженерных схем; проведения расчетов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость	

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	5 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 180	Виды контроля в семестрах: экзамены 3
в том числе :	
аудиторные занятия : 68	
самостоятельная работа : 83	
часов на контроль : 18	
контактная работа: 79	
ИКР: 11	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Введение				
1.1	Основные понятия. Гипотезы и допущения /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
1.2	Схематизация связей, нагрузок. Метод мысленных сечений. /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 2. Геометрические характеристики плоского сечения				
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 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
2.2	Геометрические характеристики простых сечений /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
2.3	Геометрические характеристики сложных сечений. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
2.4	Геометрические характеристики простых и сложных сечений /Ср/	3	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
Раздел 3. Теория напряженного и деформированного состояния				



3.1	Виды напряженного состояния. Тензор напряжений. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 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 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
3.3	Тензоры напряжений и деформаций. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
3.4	Графическое определение главных напряжений и положения главных площадок /Ср/	3	7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
3.5	Графическое определение главных напряжений и положения главных площадок /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 4. Простые виды сопротивления				
4.1	Центральное растяжение/сжатие /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
4.2	Центральное растяжение/сжатие /Пр/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
4.3	Чистый изгиб. Кручение. /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
4.4	Чистый изгиб. Кручение. /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
4.5	Поперечный изгиб /Лек/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
4.6	Поперечный изгиб /Пр/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
4.7	Сравнение диаграмм растяжения раз-личных материалов. Равнонапряжен-ный сжатый стержень. /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 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 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6



Рабочая программа дисциплины "Сопротивление материалов" по направлению подготовки (специальности) "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
4.9	Статистически неопределимые задачи при кручении. /Ср/	3	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.10	Определение перемещений при изгибе с помощью интеграла Мора /Ср/	3	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.11	Статически неопределимые стержневые системы /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
Раздел 5. Сложное сопротивление				
5.1	Сложное сопротивление. Предпосылки расчета. Косой изгиб. Изгиб с растяжением. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
5.2	Сложное сопротивление. Косой изгиб. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
5.3	Динамическое действие нагрузок. Внецентренный удар. /Ср/	3	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 6. Устойчивость сжатых стержней				
6.1	Устойчивость упругих систем. Критическая сила. Влияние характера закреплений стержня на величину критической силы. Формула Эйлера. Критическое напряжение. Гиб-кость. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
6.2	Устойчивость сжатых стержней. /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
6.3	Устойчивость сжатых стержней /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6
Раздел 7. Экзамен				
7.1	Экзамен /Экзамен/	3	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
Раздел 8. Иная контактная работа				
8.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	11	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 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 центробежный 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
ЛП.1	Жонглович И. Д., Золотухин М. И., Лисбтин А. Я., Розе Н. В.	Теоретическая механика (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102384)	Москва, Ленинград : Государственно е технико- теоретическое изд-во, 1932	ЭБС
ЛП.2	Беляев Н. М.	Соппротивление материалов (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105442)	Ленинград, Москва : Государственно е издательство технико- теоретической литературы, 1939	ЭБС
ЛП.3	Тимошенко С. П., Федоров В. Н., Снитко И. К.	Соппротивление материалов (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112174)	Москва : Наука, 1965	ЭБС
ЛП.4	Атапин В. Г., Пель А. Н., Темников А. И.	Соппротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы: учебник (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135594)	Новосибирск : Новосибирский государственны й технический университет, 2011	ЭБС



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.5	Степин П. А.	Сопротивление материалов: учебник	Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Зобов С. Ю., Черников Э. А., Зеленская О. В.	Сопротивление материалов: расчет элементов конструкций: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142308)	Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012	ЭБС
Л2.2	Бахолдин А. М., Болтенкова О. М., Давыдов О. Ю., Егоров В. Г., Ульшин С. В.	Техническая механика. Сопротивление материалов: (теория и практика): учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255878)	Воронеж : Воронежский государственный инженерных технологий, 2013	ЭБС
Л2.3	Долгушин В. А., Соляник С. С., Спирина А. В.	Механика: сопротивление материалов: определение перемещений в упругих системах при различных видах нагружения: учебно-методическое пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494533)	Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2018	ЭБС
Л2.4	Гнатюк В. В., Долгушин В. А., Соляник С. С., Спирина А. В.	Механика: сопротивление материалов: определение внутренних силовых факторов в упругих системах при различных видах нагружения. Построение эпюр внутренних силовых факторов: учебно-методическое пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494535)	Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2018	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: http://biblioclub.ru/
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: https://biblio-online.ru
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. URL: http://znanium.com/
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Э6	Поисковая система Mysopromat.ru URL: http://mysopromat.ru/uchebnye_kursy/

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365
Adobe Reader
WinDjView
LMS Moodle
Adobe Connect Acrobat
Ubuntu Linux



LibreOffice

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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «E1Braille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся 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 к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,



- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется 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 направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления 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 технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. 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.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

