

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра вычислительной и экспериментальной механики**

Авторы-составители: **Скачков Андрей Павлович**

Рабочая программа дисциплины  
**СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**  
Код УМК 56860

Утверждено  
Протокол №6  
от «16» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Сопротивление материалов

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **04.03.02** Химия, физика и механика материалов  
направленность Программа широкого профиля

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Сопротивление материалов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**04.03.02** Химия, физика и механика материалов (направленность : Программа широкого профиля)

**ОПК.6** Способен использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ химии, физики материалов и механики материалов

#### **Индикаторы**

**ОПК.6.2** Использует теоретические основы химии, физики и механики при решении задач, связанных с изменением поверхности материалов на границе раздела фаз

**ОПК.6.3** Использует в профессиональной деятельности нормативные документы по стандартизации и сертификации материалов

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	04.03.02 Химия, физика и механика материалов (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	0
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (10 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Сопротивление материалов. Первый семестр**

Содержание дисциплины описывает круг задач, связанных с математическим моделированием упругих механических систем. Используются стандартные гипотезы, позволяющие свести задачи МДТТ к одномерным.

#### **Напряженно-деформированное состояние тела.**

Место Сопромата в механике. Основные понятия.

Напряженное и деформированное состояние в точке на произвольной площадке.

#### **Механическое поведение материалов. Теории прочности.**

Эксперименты. Описание механического поведения материала. Классические теории прочности.

#### **Растяжение-сжатие стержней.**

Основные гипотезы. НДС. Статически определимые и неопределимые системы. Решение задач.

#### **Кручение стержней круглого профиля.**

Основные гипотезы. НДС. Статически определимые и неопределимые системы. Решение задач.

#### **Изгиб балок.**

Основные гипотезы. НДС. Виды изгиба. Уравнение упругой линии. Статически определимые и неопределимые системы. Решение задач.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Асадулина, Е. Ю. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 158 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04577-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/453460>

2. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Г. Атапин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04128-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/453898>

### Дополнительная:

1. Подскребко, М. Д. Сопротивление материалов : практикум по решению задач. Учебное пособие / М. Д. Подскребко. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 688 с. — ISBN 978-985-06-1458-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/20139>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Сопротивление материалов** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

- Операционная система ALT Linux;
- Офисный пакет Libreoffice.
- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Сопrotивление материалов**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.6**

**Способен использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ химии, физики материалов и механики материалов**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.6.2</b> Использует теоретические основы химии, физики и механики при решении задач, связанных с изменением поверхности материалов на границе раздела фаз</p>	<p>В результате обучения студент должен знать основные положения механики деформируемого твердого тела, уметь решать базовые задачи сопротивления материалов, владеть навыками постановки задач и анализа результатов их решения.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не знает основные положения механики твердого деформируемого тела. не имеет представления об основных методах решения задач сопротивления материалов.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Имеет представления об основных положениях механики твердого деформируемого тела и методах решения задач сопротивления материалов.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Знает основные положения механики твердого деформируемого тела. Имеет представления об основных видах напряженно-деформируемого состояния и методах решения задач сопротивления материалов.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Знает основные положения механики твердого деформируемого тела. Умеет свести рассматриваемую задачу к основным видам напряженно-деформируемого состояния. Имеет представления об основных методах решения задач сопротивления материалов.</p>
<p><b>ОПК.6.3</b> Использует в профессиональной деятельности нормативные документы по стандартизации и сертификации материалов</p>	<p>В результате обучения студент должен знать основные законы механики, уметь формулировать гипотезы, владеть навыками применения полученных знаний при решении практических задач.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не знает и не умеет использовать информацию о характеристиках используемых материалов. Не владеет навыками оценки этих характеристик.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Имеет представление о характеристиках используемых материалов.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Умеет использовать информацию о характеристиках используемых материалов.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> Знает и умеет использовать информацию о характеристиках используемых материалов. Владеет навыками оценки этих характеристик.

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.6.3</b> Использует в профессиональной деятельности нормативные документы по стандартизации и сертификации материалов <b>ОПК.6.2</b> Использует теоретические основы химии, физики и механики при решении задач, связанных с изменением поверхности материалов на границе раздела фаз	Растяжение-сжатие стержней. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Умение сформулировать постановку задачи на растяжение-сжатие. Навыки решения классических задач на растяжение-сжатие.
<b>ОПК.6.3</b> Использует в профессиональной деятельности нормативные документы по стандартизации и сертификации материалов <b>ОПК.6.2</b> Использует теоретические основы химии, физики и механики при решении задач, связанных с изменением поверхности материалов на границе раздела фаз	Кручение стержней круглого профиля. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Умение сформулировать постановку задачи на кручение. Навыки решения классических задач на кручение стержней круглого профиля.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.6.3</b> Использует в профессиональной деятельности нормативные документы по стандартизации и сертификации материалов <b>ОПК.6.2</b> Использует теоретические основы химии, физики и механики при решении задач, связанных с изменением поверхности материалов на границе раздела фаз	Изгиб балок. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Умение сформулировать постановку задачи на растяжение-сжатие. Навыки решения классических задач на изгиб балок.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Растяжение-сжатие стержней.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Анализ полученных результатов.	9
Решение предложенной задачи.	8
Постановка задачи. Определение ее исходных параметров.	7
Формулировка гипотез, используемых при решении предложенной задачи.	6

#### Кручение стержней круглого профиля.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Анализ полученных результатов.	9
Решение предложенной задачи.	8
Постановка задачи. Определение ее исходных параметров.	7
Формулировка гипотез, используемых при решении предложенной задачи.	6

#### Изгиб балок.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
На основе полученных результатов предложить оптимальное решение для конструкции.	10
Анализ полученных результатов.	9
Решение предложенной задачи.	8
Постановка задачи. Определение ее исходных параметров.	7
Формулировка гипотез, используемых при решении предложенной задачи.	6