

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Университетский колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.14 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Специальность: 22.02.06 Сварочное производство

Составитель (и): преподаватель первой категории Е. А. Шуклина

Проректор по образовательной  
деятельности Л. К. Габышева

Екатеринбург  
2023

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа дисциплины ОП.14 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ является основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 22.02.06 Сварочное производство.

Дисциплина ОП.14 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

В результате освоения дисциплины ОП.14 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ обучающийся должен уметь:

1. применять при анализе механического состояния тела терминологию технической механики, правильно применять единицы измерения физических величин;
2. выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;
3. определять характер нагружения и напряжения в конструктивных элементах;
4. проводить несложные расчёты элементов конструкции на прочность и жёсткость.

В результате освоения дисциплины ОП.14 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ обучающийся должен знать:

1. основы сопротивления материалов;
2. методику расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации.

Освоение дисциплины ОП.14 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ направлено на формирование общих компетенций (ОК), включающих в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Применение данной программы направлено на формирование элементов основных видов профессиональной деятельности специалиста в части освоения профессиональных компетенций (ПК), включающих в себя способность:

ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.

ПК 2.2. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объём дисциплины и виды учебной работы.**

Вид учебной работы	Объём часов
1.Максимальная учебная нагрузка (всего)	108
1.1.Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
В том числе:	
1.1.1. лекции	60
1.1.3. практические занятия	12
1.2. Самостоятельная работа	36
1.2.1. контрольная работа	6
1.2.2. расчётно-графическая работа	12
1.2.3. индивидуальные домашние задания	12
1.2.4. подготовка презентаций и сообщений	6
Промежуточная аттестация в форме - Экзамен в 4 семестре	

## 2.2. Тематический план дисциплины и содержание дисциплины

### ОП.14 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа	Объём часов
1	2	3
Тема 1. Основные положения.	<p>Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и типовые элементы конструкций. Внутренние силы упругости. Метод сечений. Напряжения: полное, нормальное, касательное.</p> <p>Лекции</p> <p>Самостоятельная работа: Повторение теоретического материала по конспекту и учебнику для подготовки к теоретическому опросу по теме.</p>	4
		2
		8
Тема 2. Растяжение и сжатие.	<p>Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюра продольных сил. Нормальные напряжения в поперечных сечениях растянутого бруса. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Наклеп.</p> <p>Напряжения предельные, допускаемые, расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности при растяжении и сжатии. Типы расчетов на прочность.</p> <p>Лекции</p> <p>Практическое занятие 11. Расчет бруса постоянного сечения</p> <p>Практическое занятие 12. Расчет бруса переменного сечения</p> <p>Самостоятельная работа: Повторение теоретического материала по конспекту и учебнику для подготовки к теоретическому опросу по теме. Выполнение индивидуального домашнего задания.</p>	2
		2
		4
		8
Тема 3. Практические расчёты на срез и смятие.	<p>Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы. Условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения.</p> <p>Лекции</p> <p>Самостоятельная работа: Повторение теоретического материала по конспекту и учебнику для подготовки к теоретическому опросу по теме.</p>	8
		8
Тема 4.	Статические моменты сечений.	

Геометрические характеристики плоских сечений	Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные центральные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции круга и кольца. Полярные моменты инерции круга и кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии. Лекции	
		6
Тема 5. Кручение	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюра крутящих моментов. Кручение круглого бруса. Основные допущения при выводе формул деформации и напряжения. Закон распределения касательных напряжений в сечении. Формула для угла закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Лекции Практическое занятие 13. Определение диаметра вала из условий прочности и жёсткости при кручении (жесткая заделка). Практическое занятие 14. Определение диаметра вала из условий прочности и жёсткости при кручении (в опорах). Самостоятельная работа: Выполнение индивидуального домашнего задания.	
		8
		2
		2
		6
Тема 6 Изгиб	Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Закон распределения напряжений по высоте балки. Кривизна нейтрального слоя. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе. Расчеты на жесткость. Лекции Практическое занятие 15. Расчет двухопорных балок на изгиб Практическое занятие 16. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Подбор рациональных сечений балок при изгибе. Самостоятельная работа: Выполнение индивидуального домашнего задания.	
		12
		2
		2
		6
Тема 7	Косой изгиб. Определение суммарного момента в сечении бруса. Силовая плоскость. Нейтральная	6

Сложное сопротивление. Изгиб с растяжением и сжатием. Изгиб и кручение. Гипотезы прочности	ось. Расчет бруса круглого поперечного сечения при действии сил в двух плоскостях. Условие прочности при пространственном изгибе. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряженное состояние. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения. Расчет бруса круглого поперечного сечения при совместном действии изгиба и кручения. Эквивалентные моменты. Лекции Самостоятельная работа: Повторение теоретического материала по конспекту и учебнику для подготовки к теоретическому опросу по теме.	
		8
		6
Тема 8. Сопротивление усталости	Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Предел выносливости. Кривая усталости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Коэффициент запаса прочности. Лекции	<b>6</b>
Тема 9. Устойчивость сжатых стержней	Понятие продольного изгиба. Критическая сила. Гибкость. Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет на устойчивость. Лекции	<b>6</b> <b>6</b>
Всего по дисциплине		108

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории технической механики.

#### Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся студентов;
- рабочее место преподавателя.

Оборудование учебного кабинета:

#### Демонстрационные приборы и оборудование:

Виды балок и опорных устройств. Стержневые связи.

Модели валов.

Модели плоских фигур.

Образцы прокатных профилей.

Модели деталей, испытывающих растяжение.

Модель узлов и соединений, испытывающих срез и смятие.

Модель валов, испытывающих кручение

Модель балок, испытывающих изгиб.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения.

#### *Основная литература:*

1 Гарипов, В. С. Сопротивление материалов в примерах и задачах. Расчетно-графические работы. В 2 частях. Часть 1 : учебное пособие для СПО / В. С. Гарипов, С. Н. Горелов, А. В. Колотвин. — Саратов : Профобразование, 2020. — 195 с. — ISBN 978-5-4488-0586-8. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92167.html>

2 Гарипов, В. С. Сопротивление материалов в примерах и задачах. Расчетно-графические работы. В 2 частях. Часть 2 : учебное пособие для СПО / В. С. Гарипов, С. Н. Горелов, А. В. Колотвин. — Саратов : Профобразование, 2020. — 138 с. — ISBN 978-5-4488-0587-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92168.html>

***Дополнительная литература:***

Кривошاپко, С. Н. Сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Н. Кривошاپко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 397 с.

***Электронные источники:***

[http://e.lanbook.com/;](http://e.lanbook.com/)

<http://lms.rsvpu.ru>

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	<u>Умеют:</u> 1. применять при анализе механического состояния тела терминологию	- тест - практические работы - экзамен
ОК 02. Использовать современные средства	технической механики, правильно	



<p>поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>применять единицы измерения физических величин;</p>	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<p>2. выделять из системы тел рассматриваемое тело и силы, действующие на него;</p> <p>3. определять характер нагружения и напряжения в конструкционных элементах;</p> <p>4. проводить несложные расчёты элементов конструкции на прочность и жёсткость.</p>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды,</p>	<p><u>Знает:</u></p> <p>1. основы сопротивления материалов;</p> <p>2. методику расчёта элементов</p>	

<p>ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>ОК 09.</p> <p>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p> <p>ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.</p> <p>ПК 2.2. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.</p>	<p>конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации.</p>	
---	---	--