

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.22 «Сопротивление материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.02**

**Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль, специализация): **Цифровые технологии в  
формообразовании изделий**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	преподаватель	А.Н. Корнеев
Согласовал	Зав. кафедрой «СиМ»	О.А. Михайленко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.2	Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Теоретическая механика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Детали машин и основы конструирования

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	12	4	10	190	33

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения:** заочная

**Семестр:** 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)	Объем контактной работы
--------------------------------------	-------------------------

Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	обучающегося с преподавателем (час)
6	0	6	96	16

### Лекционные занятия (6ч.)

**1. Введение. Задачи курса "Сопротивление материалов". {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10]** Задачи, цель и предмет курса. Выбор расчетной схемы деталей машин и механизмов. Классификация форм твердых тел. Классификация опор. Внешние нагрузки. Упругость и пластичность. Гипотезы относительно структуры и деформационных свойств материалов. Принципы. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Перемещения и деформации. Применение стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.

**2. Механические характеристики материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10]** Механические испытания. Диаграммы растяжения и сжатия. Материалы пластичные и хрупкие. Влияние температуры, скорости нагружения и давления на механические свойства материалов. Применение стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.

**3. Деформация растяжение (сжатие). Деформация сдвига. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10]** Центральное растяжение и сжатие. Нормальные силы и их эпюры. Нормальные напряжения. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Теоретическая прочность материалов. Концентрация напряжений. Напряжения на наклонных площадках. Деформации продольные и поперечные. Перемещения. Угловые деформации.

**4. Геометрические характеристики плоских сечений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10]** Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие геометрических характеристик. Центр тяжести сечений. Изменение статических моментов площади при параллельном переносе осей. Изменение моментов инерций при параллельном переносе осей. Изменение моментов инерции при повороте координатных осей. Главные оси инерции. Главные моменты инерции. Определение главных центральных моментов инерции

**5. Деформация кручения. Деформация изгиба. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10]** Кручение. Условие прочности, закон Гука. Эпюры крутящих моментов. Касательные напряжения. Угол закручивания. Условия прочности и жесткости. Рациональная форма сечений. Плоский поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы, возникающие в сечении при плоском поперечном изгибе. Правила знаков для изгибающих моментов и поперечных сил. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью нагрузки. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил в балках.

**6. Напряженное состояние {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [1,8,9,10]** Основы теории напряженного и деформированного состояний. Напряжения в точке. Главные оси, главные площадки, главные напряжения.

Плоское напряженное состояние. Деформированное состояние в точке. Главные деформации. Обобщенный закон Гука.

### **Практические занятия (6ч.)**

**1. Типовые задачи на деформацию растяжение-сжатие {тренинг} (1ч.)[1,7]**  
Изгиб с растяжением и сжатием. Общий случай; расчеты на прочность. Внецентренное растяжение и сжатие; Расчеты на прочность. Определение контура ядра сечения. Расчет и проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с применением стандартных методов.

**2. Типовые задачи на деформацию сдвига и кручение {тренинг} (1ч.)[1,7]**  
Изгиб с кручением. Расчет на прочность валов. Расчет на прочность коленчатого вала и других подобных элементов

**3. Типовые задачи на деформацию изгиба {тренинг} (2ч.)[1,7]** Изгиб с растяжением и сжатием. Общий случай; расчеты на прочность. Расчет и проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с применением стандартных методов.

**4. Типовые задачи на определение геометрических характеристик плоских сечений {тренинг} (1ч.)[1,7]** Геометрические характеристики поперечных сечений. Определение положения центра тяжести сечения. Вычисление моментов инерции относительно центральных осей. Вычисление главных центральных моментов инерции. Определение положения главных центральных осей.

**5. Решение задач на плоское и объемное напряженное состояние {тренинг} (1ч.)[1,7]** Плоское напряженное состояние. Деформированное состояние в точке. Удельная потенциальная энергия деформирования; удельные энергии изменения объема и формы

### **Самостоятельная работа (96ч.)**

**1. Проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, другой учебно-методической литературы.(80ч.)[1,7,8,9,10,11,12]** Введение. Задачи курса "Сопrotивление материалов".  
Механические характеристики материалов.  
Деформация растяжение (сжатие).  
Деформация сдвига.  
Геометрические характеристики плоских сечений.  
Деформация кручения.  
Деформация изгиба.  
Напряженное состояние.

**2. Подготовка к практическим работам(12ч.)[1,7,8,9,10,11,12]** Типовые задачи на деформацию растяжение-сжатие.  
Типовые задачи на деформацию сдвига и кручение.  
Типовые задачи на деформацию изгиба.  
Типовые задачи на определение геометрических характеристик плоских сечений.  
Решение задач на плоское и объемное напряженное состояние.

### 3. Подготовка к промежуточной аттестации.(4ч.)[1,7,8,9,10,11,12] Сдача зачета

**Семестр: 6**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	4	4	94	17

#### **Лекционные занятия (6ч.)**

- 1. Устойчивость {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,8,9,10]**  
Устойчивость сжатых стержней. Понятие устойчивого и неустойчивого равновесия. Формула Л.Эйлера. Влияние условий закрепления концов стержней на величину критической силы. Понятие устойчивости при напряжениях превышающих предел пропорциональности. Формула Ф.С.Ясинского.
- 2. Сложное сопротивление {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [1,8,9,10]**  
Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение или сжатие. Определение напряжений, нахождение положения нейтральной линии и вычисление.
- 3. Динамическая нагрузка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,8,9,10]**  
Динамическое действие нагрузок. Учет сил инерции. Использование принципа Д Аламбера. Ударная нагрузка. Методика расчета на удар по балансу энергии. Расчет на удар при изгибе.
- 4. Переменная нагрузка. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,8,9,10]**  
Прочность материалов (металлов) при повторно-переменных нагрузках. Явление усталости материалов. Механизм усталостного разрушения. Основные понятия. Диаграммы усталости (Смита, Хейя). Влияние конструктивно-технологических факторов на предел выносливости. Расчет на прочность при переменных напряжениях. Применение стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.

#### **Практические занятия (4ч.)**

- 1. Решение задач на устойчивость {тренинг} (1ч.)[1,7]**  
Расчет сжатых стоек на устойчивость. Задача Эйлера, ее применение для расчета гибких стержней.
- 2. Решение задач на сложное сопротивление {тренинг} (1ч.)[1,7]**  
Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение или сжатие. Определение напряжений, нахождение положения нейтральной линии и вычисление ядра сечения.
- 3. Решение задач на динамическую нагрузку {тренинг} (1ч.)[1,7]**  
Расчет на прочность при действии динамических сил.
- 4. Решение задач на переменную нагрузку {тренинг} (1ч.)[1,7]**  
Расчет на прочность при переменных нагрузках. Определение коэффициента запаса

усталостной прочности

### Лабораторные работы (4ч.)

1. **Определение перемещений при изгибе статически определимой балки {работа в малых группах} (2ч.)**[2] Определение перемещений при изгибе балки
2. **Косой изгиб {работа в малых группах} (2ч.)**[3] Косой изгиб. Определение прочности и жесткости

### Самостоятельная работа (94ч.)

1. **Проработка конспекта лекций, учебников, учебных пособий, другой учебно-методической литературы(44ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12] Устойчивость. Сложное сопротивление. Динамическая нагрузка. Переменная нагрузка.

2. **Подготовка к практическим и лабораторным работам(26ч.)** [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12] Решение задач на плоское и объемное напряженное состояние.

Решение задач на устойчивость.

Решение задач на сложное сопротивление.

Решение задач на динамическую нагрузку.

Решение задач на переменную нагрузку.

Определение перемещений при изгибе статически определимой балки. Косой изгиб.

3. **Выполнение контрольной работы(16ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]

Центральное растяжение и сжатие. Нормальные силы и их эпюры. Плоский поперечный изгиб. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил в балках.

Кручение. Понятие сдвига. Эпюры крутящих моментов. Угол закручивания.

4. **Подготовка к промежуточной аттестации(8ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12] Сдача экзамена

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Кирсанова, Э. Г. Сопротивление материалов : учебное пособие / Э. Г. Кирсанова. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-4486-0440-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79814.html> (дата обращения: 15.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Сопротивление материалов : лабораторный практикум / составители Н. И. Дедов [и др.]. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 130 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105067.html> (дата обращения: 15.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Сборник заданий с примерами их решения : учебное пособие / В. Г. Атапин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-7782-2885-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91531.html> (дата обращения: 15.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Иванычев, Д. А. Сопротивление материалов : учебное пособие / Д. А. Иванычев, О. П. Бузина. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83176.html> (дата обращения: 17.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Сопротивление материалов : лабораторный практикум / А. Н. Кислов, А. А. Поляков, Ф. Г. Лялина [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — ISBN 978-5-7996-1558-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68474.html> (дата обращения: 17.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Корнеев, А.Н. Сопротивление материалов: методические указания для выполнения самостоятельной работы для студентов направления подготовки «Технологические машины и оборудование» всех форм обучения/ А.Н. Корнеев; Рубцовский индустриальный институт.- Рубцовск: РИИ, 2022. - 10 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Korneev\\_A.N.\\_Soprotivlenie\\_materialov\\_\(sam\\_rabota\\_dlyaТМиО\)\\_2022.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Korneev_A.N._Soprotivlenie_materialov_(sam_rabota_dlyaТМиО)_2022.pdf) (дата обращения 08.04.2022)

7. Подскребко, М. Д. Сопротивление материалов : практикум по решению задач. Учебное пособие / М. Д. Подскребко. — Минск : Вышэйшая школа, 2009. — 688 с. — ISBN 978-985-06-1458-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20139.html> (дата обращения: 15.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

8. Атапин, В. Г. Механика. Теоретическая механика. Сопротивление материалов : учебник / В. Г. Атапин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 378 с. — ISBN 978-5-7782-4019-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98677.html> (дата обращения:

15.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Атапин, В. Г. Сопротивление материалов. Базовый курс. Дополнительные главы : учебник / В. Г. Атапин, А. Н. Пель, А. И. Темников. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 507 с. — ISBN 978-5-7782-1750-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45435.html> (дата обращения: 17.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 6.2. Дополнительная литература

10. Подскребко, М. Д. Сопротивление материалов : учебник / М. Д. Подскребко. — Минск : Вышэйшая школа, 2007. — 798 с. — ISBN 978-985-06-1293-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20140.html> (дата обращения: 17.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

11. и-Маш (<http://www.i-mash.ru/predpr/filtr/cat/26>) Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению. Публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли (ГОСТы, ГОСТы Р, стандарты, ИСО, ТУ, ОСТы и др.), хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях (каталог машиностроительных заводов и предприятий, отсортированный по фильтрам), является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения.

12. Техническая литература <http://techliter.ru>. Содержит учебные и справочные пособия, инженерные программы, калькуляторы, марочники.

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть



Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Яндекс.Браузер
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Сопротивление материалов»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Сопротивление материалов».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Сопротивление материалов» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

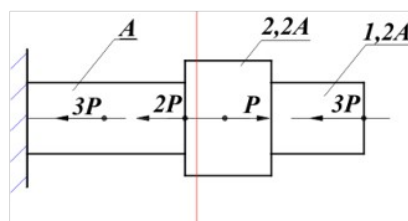
соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.		
--	--	--

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

#### 1.Задание на расчет и проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с применением стандартных методов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.2 Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов

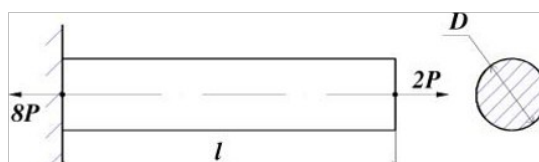
Продемонстрируйте умение рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, построив, на основе представленных результатов экспериментальных исследований эпюру внутренних продольных усилий (ОПК-13.2)



#### 2.Задание на расчет и проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с применением стандартных методов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.2 Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов

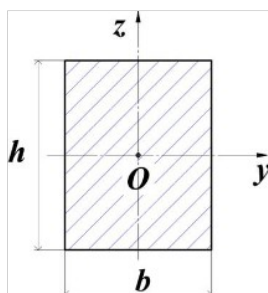
Продемонстрируйте умение рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, определив наиболее оптимальный размер поперечного сечения  $D$  если известно, что на объект действуют центральные продольные силы, где  $P=50\text{кН}$ . Для материала объекта, допускаемое напряжение растяжения  $100\text{МПа}$ , а допускаемое напряжение сжатия  $200\text{МПа}$ . (ОПК-13.2)



*3.Задание на расчет и проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с применением стандартных методов*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.2 Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов

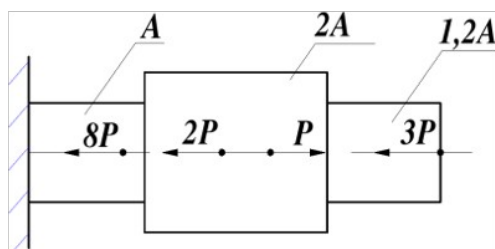
Продемонстрируйте умение рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, определив осевой момент инерции сечения относительно оси  $z$ , в  $\text{см}^4$ , если размеры поперечного сечения объекта  $b=2\text{см}$ ;  $h=3\text{см}$ . (ОПК-13.2)



*4.Задание на расчет и проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с применением стандартных методов*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.2 Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов

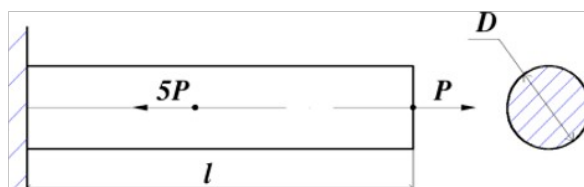
Продемонстрируйте умение рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, построив, на основе представленных результатов экспериментальных исследований эпюру внутренних продольных усилий (ОПК-13.2).



*5.Задание на расчет и проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с применением стандартных методов*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.2 Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов

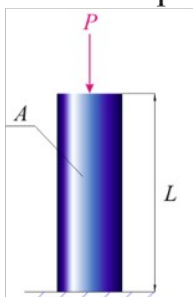
Продемонстрируйте умение рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, определив наиболее оптимальный размер поперечного сечения  $D$  если известно, что на объект действуют центральные продольные силы, где  $P=25\text{кН}$ . Для материала объекта, допусаемое напряжение растяжения  $30\text{МПа}$ , а допусаемое напряжение сжатия  $80\text{МПа}$ . (ОПК-13.2).



*6.Задание на расчет и проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с применением стандартных методов*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.2 Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов

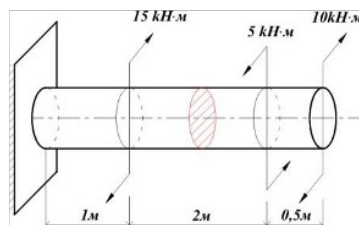
Продемонстрируйте умение рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, определив факторы, от которых зависит значение предела упругости, полученного при испытании образца на сжатие. (ОПК-13.2).



*7.Задание на расчет и проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с применением стандартных методов*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.2 Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов

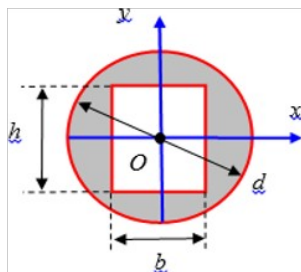
Продemonстрируйте умение рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, определив величину крутящего момента в заданном сечении на приведенной схеме (ОПК-13.2).



8.Задание на расчет и проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования с применением стандартных методов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.2 Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов

Продemonстрируйте умение рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, определив осевой момент инерции сечения относительно его главной центральной оси  $y$ , если размеры поперечного сечения объекта  $d=5\text{см}$ ;  $h=3\text{см}$ ;  $b=2\text{см}$ . (ОПК-13.2).



4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.