

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. декана ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

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

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технология машиностроения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.Д. Борисова
Согласовал	Зав. кафедрой «МиИ»	А.А. Максименко
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.3	Применяет общинженерные знания для решения производственных задач

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Теоретическая механика
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	10	4	10	192	31

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 3**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	0	6	60	14

### Лекционные занятия (6ч.)

**1. Введение. Задачи курса сопротивления материалов. Понятие о напряжениях и деформациях. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [6,8,9,10]** Формирование способности применять общеинженерные знания для решения производственных задач: Введение. Задачи курса сопротивления материалов. Классификация тел. Виды деформаций тела. Понятие о деформированном состоянии материала. Основные гипотезы. Классификация внешних сил. Внутренние силы. Метод сечений.

Понятие о напряжениях и деформациях, напряженном и деформированном состояниях в точке. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами.

**2. Определение физико-механических свойств материала при внешних воздействиях. Растяжение и сжатие. Напряжения и деформации. Геометрические характеристики плоских сечений. Сдвиг. Кручение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [6,8,9,10]** Выработка умения использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий, с оптимальными параметрами: Растяжение и сжатие. Напряжения и деформации. Испытание материалов при растяжении и сжатии. Допускаемые напряжения. Влияние различных факторов на механические характеристики материалов. Концентрация напряжений. Предельные и допускаемые напряжения. Условия прочности и жесткости. Виды расчетов на прочность. Статически неопределимые конструкции.

Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент площади. Центр тяжести площади. Моменты инерции плоских фигур. Моменты инерции сложных сечений. Моменты инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты сопротивления.

Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Расчет на срез. Чистый сдвиг. Примеры расчета на срез и смятие. Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Условия прочности и жесткости. Расчет валов на прочность и жесткость.

**3. Изгиб. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [6,8,9,10]** Формирование способности применять общеинженерные знания для решения производственных задач: Изгиб. Чистый и поперечный изгиб. Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами при поперечном изгибе балок. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Рациональные формы сечений. Расчет балки по главным напряжениям.

### Практические занятия (6ч.)

**1. Определение внутренних усилий методом сечений. Балки и их опоры {работа в малых группах} (2ч.)[1,6,8,10,11]** Формирование способности применять общеинженерные знания для решения производственных задач: Определение внутренних усилий методом сечений. Балки и их опоры. Вычисление реакций. Поперечные силы и изгибающие моменты в сечениях балки. Построение эпюр внутренних усилий.

**2. Расчет на прочность при растяжении (сжатии). Расчет на прочность и жесткость при кручении. {работа в малых группах} (2ч.)[2,6,7,8,10,11]** Выработка умения использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий, с оптимальными параметрами: Расчет на прочность стержневых систем, работающих на растяжение (сжатие), методом допускаемых напряжений. Расчет на прочность и жесткость при кручении статически определимых и статически неопределимых систем.

**3. Определение усилий в балках при изгибе. Определение нормальных и касательных напряжений в балках. {работа в малых группах} (2ч.)[3,6,8,10,11]** Выработка умения использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий, с оптимальными параметрами: Определение усилий в балках при изгибе. Подбор сечений для балок из пластичных и хрупких материалов. Определение нормальных и касательных напряжений в балках различного профиля.

#### **Самостоятельная работа (60ч.)**

**1. Изучение теоретического материала {творческое задание} (24ч.)[5,6,8,9,10,11]** Проработка рекомендованной литературы

**2. Выполнение контрольной работы {творческое задание} (32ч.)[5,6,8,9,10,11,12]** Решение задач контрольной работы.

**3. Подготовка к зачету {творческое задание} (4ч.)[5,6,8,9,10,11,12]** Проработка конспекта лекций и практических занятий

#### **Семестр: 4**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
4	4	4	132	17

#### **Лекционные занятия (4ч.)**

**1. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение перемещений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,6,8,9,10]** Формирование способности применять общеинженерные знания для решения производственных задач: Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.

Определение перемещений интегрированием дифференциального уравнения изогнутой оси балки. Метод начальных параметров. Метод Мора. Вычисление интегралов Мора по способу Верещагина.

**2. Статически неопределимые системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,8,9,10]** Выработка умения использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий, с оптимальными параметрами: Статически неопределимые системы. Расчет статически неопределимых балок методом сил. Особенности расчета статически неопределимых рамных конструкций.

**3. Определение физико-механических свойств материала при внешних воздействиях {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,8,9,10]** Формирование способности применять общеинженерные знания для решения производственных задач: Основы теории напряженного и деформированного состояния. Обобщенный закон Гука. Основные теории прочности.

**4. Сложное сопротивление. Косой изгиб. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,8,9,10]** Методы стандартных испытаний материала противостоять приложенным нагрузкам и воздействиям без разрушения. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие). Ядро сечения. Одновременное действие изгиба с кручением. Выработка умения использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий, с оптимальными параметрами.

#### **Практические занятия (4ч.)**

**1. Определение перемещений в рамах. Расчет статически неопределимых балок. {работа в малых группах} (2ч.)[4,6,8,9,10]** Выработка умения использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий, с оптимальными параметрами: Определение перемещений в рамах с помощью интеграла Мора, способа Верещагина. Расчет статически неопределимых балок методом сил

**2. Сложное сопротивление. Косой изгиб. {работа в малых группах} (2ч.)[6,8,9,10,11]** Формирование способности применять общеинженерные знания для решения производственных задач: Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение (сжатие). Расчет на прочность и жесткость при совместном действии изгиба с кручением и растяжением (сжатием)

#### **Лабораторные работы (4ч.)**

**1. Методы стандартных испытаний материала противостоять приложенным нагрузкам и воздействиям без разрушения {работа в малых группах} (2ч.)[5,8,9,10]** Испытание на растяжение образца из малоуглеродистой стали. Разработка графиков, инструкций, плана проведения эксперимента по определению физико-механических свойств материала при внешних воздействиях

**2. Методы стандартных испытаний материала противостоять приложенным**

**нагрузкам и воздействиям без разрушения {работа в малых группах} (2ч.)[5,8,9,10]** Испытание образцов из различных материалов на сжатие. Разработка графиков, инструкций, плана проведения эксперимента по определению физико-механических свойств материала при внешних воздействиях

### **Самостоятельная работа (132ч.)**

- 1. Выполнение контрольной работы. {творческое задание} (60ч.)[6,8,9,10,11,12]** Решение задач контрольной работы.
- 2. Изучение теоретического материала {творческое задание} (63ч.)[6,8,9,10,11,12]** Разработка графиков, инструкций, плана проведения эксперимента по определению физико-механических свойств материала при внешних воздействиях.
- 3. Подготовка к экзамену {творческое задание} (9ч.)[6,8,9,10,11,12]** Проработка конспекта лекций и практических занятий

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

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

1. Алексейцев А.И. Определение внутренних усилий методом сечений: Методические указания и варианты заданий/А.И. Алексейцев, А.Д. Борисова, Е.В.Черепанова; Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2018. – 60 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Alexeytsev\\_MetSech\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Alexeytsev_MetSech_mu.pdf)

2. Алексейцев А.И. Расчет на прочность при растяжении (сжатии): Методические указания и варианты заданий/А. И. Алексейцев, А. Д. Борисова; Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2018. – 35 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/AleksBor\\_RaschProchRastSz\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/AleksBor_RaschProchRastSz_mu.pdf)

3. Алексейцев А.И. Плоский изгиб: Методические указания и варианты заданий для студентов машиностроительных специальностей/ А.И. Алексейцев, Е. В. Черепанова; Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2015. – 34 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Alekseytsev\\_pliz.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Alekseytsev_pliz.pdf)

4. Алексейцев А.И. Определение перемещений в стержневых системах: Методические указания к выполнению расчётного задания для студентов машиностроительных направлений. / А.И.Алексейцев. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ 2016. – 57 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Alekseytsev\\_opss.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Alekseytsev_opss.pdf)

5. Сборник лабораторных работ по механике: - Методические указания. Коллектив авторов кафедры «Механика и инноватика».Алт.гос.техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. -85 с. Прямая ссылка:



[http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Cherkanov\\_mex\\_lab.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Cherkanov_mex_lab.pdf)

6. Барабаш, Ю.Г. Сопротивление материалов: Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников механических, машиностроительных, автотранспортных специальностей. Издание третье [Текст] / Ю.Г. Барабаш; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2014. – 62 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/prm/sopromat\\_zaochn.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/prm/sopromat_zaochn.pdf)

7. Борисова, А. Д. Расчеты на прочность при различных видах деформации : учебно-методическое пособие / А. Д. Борисова, А. И. Алексейцев. – Барнаул : АлтГТУ, 2022. – 128 с. – URL : [http://elib.altstu.ru/uploads/open\\_mat/2022/Borisova\\_RNPPRVD\\_ump.pdf](http://elib.altstu.ru/uploads/open_mat/2022/Borisova_RNPPRVD_ump.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

8. Барабаш, Ю.Г. Краткий курс лекций по сопротивлению материалов: учебное пособие. Издание второе, исправленное [Текст] / Ю.Г. Барабаш; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2014. – 124 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/prm/barabash-sm.pdf>

9. Межецкий, Г. Д. Сопротивление материалов : учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2016. – 432 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911>

10. Борисова, А. Д. Курс лекций по сопротивлению материалов : учебное пособие / А. Д. Борисова. – Барнаул : АлтГТУ, 2022. – 73 с. – URL : [http://elib.altstu.ru/uploads/open\\_mat/2022/Borisova\\_SopromatLect\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/uploads/open_mat/2022/Borisova_SopromatLect_up.pdf)

### **6.2. Дополнительная литература**

11. Сборник задач по сопротивлению материалов с теорией и примерами : учебное пособие / ред. А. Г. Горшков, Д. В. Тарлаковский. – Москва : Физматлит, 2011. – 613 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79828>

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

12. <https://ssopromat.ru/sortament>

## **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	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».