

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.21 «Сопротивление материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.01  
Технология транспортных процессов**

Направленность (профиль, специализация): **Организация и безопасность движения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	А.А. Максименко
Согласовал	Зав. кафедрой «МиИ»	А.А. Максименко
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Н. Токарев

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности
		ОПК-3.2	Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная и компьютерная графика, 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, Экспертиза дорожно-транспортных происшествий

## 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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	32	80	71

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

**Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Задачи курса Сопротивление материалов. Формирование основных гипотез и определений с применением естественнонаучных и инженерных знаний. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9]** Введение. Задачи курса сопротивления материалов. Классификация тел. Виды деформаций тела. Основные гипотезы. Классификация внешних сил.
- 2. Внутренние усилия. Метод сечений. Напряжения и деформации. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9]** Внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжениях и деформациях, напряженном и деформированном состояниях в точке. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами, интегральные уравнения равновесия.
- 3. Основные виды деформаций. Растяжение (сжатие). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9]** Растяжение и сжатие. Напряжения и деформации при растяжении (сжатии). Испытание материалов при растяжении и сжатии. Предельные и допускаемые напряжения. Условия прочности и жесткости. Виды расчетов на прочность.
- 4. Основные виды деформаций. Сдвиг. Кручение. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10]** Сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Чистый сдвиг. Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Условия прочности и жесткости. Анализ напряженного состояния и разрушения при кручении. Расчет валов на прочность и жесткость. Кручение стержней не круглого сечения.
- 5. Геометрические характеристики сечений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9]** Геометрические характеристики плоских сечений. Статический момент площади. Центр тяжести площади. Моменты инерции плоских фигур. Моменты инерции сложных сечений. Моменты инерции относительно па-раллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Понятие о радиусе и эллипсе инерции. Моменты сопротивления.
- 6. Основные виды деформаций. Изгиб {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10]** Изгиб. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе
- 7. Расчет на прочность при изгибе. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10]** Расчет на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений.
- 8. Определение перемещений при изгибе {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10]** Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.

Метод начальных параметров.

### **Практические занятия (32ч.)**

- 1. Виды опор. Применяя математический аппарат и методы математического анализа, определение реакций опорных устройств {тренинг} (2ч.)[1,8,9,10]**  
Определение реакций опорных устройств
- 2. Метод сечений. Построение эпюр при растяжении (сжатии) и кручении. {тренинг} (4ч.)[2,9,10]** Определение внутренних усилий методом сечений. Построение эпюр внутренних усилий при растяжении (сжатии) и кручении.
- 3. Метод сечений. Построение эпюр для балок. {тренинг} (6ч.)[9,10,11]**  
Построение эпюр внутренних силовых факторов для балок. Контроль правильности построения эпюр
- 4. Метод сечений. Построение эпюр для рам {тренинг} (4ч.)[9,10,11]**  
Построение эпюр внутренних силовых факторов для рам
- 5. Виды деформаций. Растяжение, сжатие {тренинг} (4ч.)[2,9,10]** Расчет на прочность при растяжении (сжатии).
- 6. Виды деформаций. Сдвиг и кручение {тренинг} (4ч.)[9,10]** Сдвиг (срез). Кручение. Расчет на прочность и жесткость при кручении
- 7. Виды деформаций. Сдвиг и кручение {тренинг} (4ч.)[9,10]** Сдвиг (срез). Кручение. Расчет на прочность и жесткость при кручении
- 8. Виды деформаций. Изгиб {тренинг} (4ч.)[3,10]** Расчеты на прочность при изгибе. Выбор рациональных типов сечений.

### **Лабораторные работы (16ч.)**

- 1. Испытание материалов на растяжение. Обработка и формирование научных экспериментальных данных и результатов испытаний. {работа в малых группах} (3ч.)[7]** Испытание на растяжение малоуглеродистой стали с построением диаграммы растяжения и расчетами механических характеристик.
- 2. Испытание материалов на сжатие. Обработка и формирование научных экспериментальных данных и результатов испытаний. {работа в малых группах} (3ч.)[7]** Испытание образцов различных материалов на сжатие. Определение механических характеристик.
- 3. Определение модуля нормальной упругости и коэффициента поперечной деформации. Обработка и формирование научных экспериментальных данных и результатов испытаний. {работа в малых группах} (2ч.)[7]**  
Определение модуля нормальной упругости и коэффициента поперечной деформации
- 4. Определение модуля упругости второго рода. Обработка и формирование научных экспериментальных данных и результатов испытаний. {работа в малых группах} (3ч.)[7]** Определение модуля упругости второго рода при кручении образцов из стали, чугуна и дерева
- 5. Испытание балки на поперечный изгиб. Обработка и формирование**

**научных экспериментальных данных и результатов испытаний. {работа в малых группах} (3ч.)[7]** Испытание балки на поперечный изгиб. Опытное определение нормальных напряжений в поперечном сечении балки при прямом изгибе.

**6. Определение перемещений в балке. Обработка и формирование научных экспериментальных данных и результатов испытаний. {работа в малых группах} (2ч.)[7]** Линейные и угловые перемещения сечений балок при плоском изгибе.

### **Самостоятельная работа (80ч.)**

**1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала. Подготовка к промежуточной аттестации (тестирование).(12ч.)[8,9]** Основные понятия и определения. Виды деформаций: растяжение (сжатие), сдвиг, кручение, изгиб.

**2. Подготовка к защите лабораторных работ(10ч.)[4,5,6]** Испытание материалов на растяжение, сжатие. Определение деформаций участков и перемещений сечений конструкций при различных видах нагрузок.

**3. Выполнение расчетного задания(22ч.)[2,3,11,12]** Определение опасных сечений элементов конструкции методом сечений, расчеты на прочность при растяжении (сжатии), подбор сечений элементов конструкций при плоском изгибе.

**4. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)(36ч.)[8,9,10]** Основные понятия и определения, виды деформаций, расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций

### **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. Барабаш Ю.Г. Тесты для контроля текущих знаний по теме "Растяжение - сжатие" дисциплины "Сопротивление материалов": Сборник тестов для студентов 2-го, 3-го курсов дневной и вечерней форм обучения. [Текст] /Ю.Г.Барабаш; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова - Барнаул: Типография АлтГТУ,-2018,-27 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Barabash\\_Rast\\_tm.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Barabash_Rast_tm.pdf)

5. Барабаш Ю.Г. Тесты для контроля текущих знаний по теме "Сдвиг. Кручение" дисциплины "Сопротивление материалов": Сборник тестов для студентов 2-го, 3-го курсов дневной и вечерней форм обучения. [Текст] /Ю.Г.Барабаш; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова - Барнаул: Типография АлтГТУ,-2018,-27 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Barabash\\_Kruchen\\_tm.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Barabash_Kruchen_tm.pdf)

6. Барабаш Ю.Г. Тесты для контроля текущих знаний по теме "Изгиб" дисциплины "Сопротивление материалов": Сборник тестов для студентов 2-го, 3-го курсов дневной и вечерней форм обучения. [Текст] /Ю.Г.Барабаш; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова - Барнаул: Типография АлтГТУ,-2018,-15 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Barabash\\_Izgib\\_tm.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Barabash_Izgib_tm.pdf)

7. Сборник лабораторных работ по курсу сопротивление материалов: - Методические указания. Коллектив авторов кафедры «Механика и инноватика».Алт.гос.техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2002. -80 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/prm/sopromat\\_lab.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/prm/sopromat_lab.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

8. 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>

9. Барабаш Юрий Георгиевич. Краткий курс лекций по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов АлтГТУ по специальностям, входящим в укрупненные группы "Металлургия, машиностроение и материалобработка", "Транспортные средства"] / Ю. Г. Барабаш ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Изд. 2-е, испр. - (pdf-файл : 13 Мбайт) и Электрон. текстовые дан. - Барнаул : АлтГТУ, 2014. - 123, [1] с. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/prm/barabash-sm.pdf>.

### **6.2. Дополнительная литература**

10. 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**

11. [soprotmat.ru](http://soprotmat.ru)
12. [www.altstu.ru](http://www.altstu.ru)

## **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».