

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.15 «Соппротивление материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03**

**Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	Н.В. Перфильева
Согласовал	Зав. кафедрой «МиИ»	А.А. Максименко
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Баранов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	основные понятия и законы механики деформированного твердого тела; метод сечений; основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость	определять теоретически внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать необходимые размеры сечений элементов конструкций и деталей машин из условий прочности и жесткости	методами расчетов элементов конструкций и деталей машин на прочность и жесткость в условиях статического нагружения
ПК-1	готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	основные понятия и законы механики деформированного твердого тела; общие принципы и методы инженерных расчетов	грамотно формулировать цели и задачи исследований и выбирать пути их достижения; выполнять проектные и проверочные расчеты элементов конструкции и деталей машин с использованием современной вычислительной техники	
ПК-2	готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	общие принципы и методы проектных расчетов и конструкторских решений	выбирать оптимальную геометрию элементов конструкций и деталей машин в зависимости от вида деформаций	методами анализа вариантов проектных решений для выбора оптимального

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы	Математика, Теоретическая механика, Физика
---	--

для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Детали машин и основы конструирования, Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей

**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	17	17	34	76	74

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 3**

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Введение. Основные понятия и задачи курса прикладной механики. Структура курса.(2ч.)[4,5]** Понятие о силе и системе сил. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Виды опорных устройств. Плоская система сходящихся сил. Проекция силы на ось. Определение равнодействующей системы сил аналитическим способом. Пара сил и момент силы относительно точки. Главный вектор и главный момент. Уравнения равновесия произвольной плоской системы сил. Балочные системы. Виды нагру-зок. Определение опорных реакций.

**2. Наука о сопротивлении материалов. Механические свойства материалов.(3ч.)[2,4]** Виды расчетов. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок. Классификация тел. Внутренние силовые факторы.Метод сечений. Понятие о напряжениях в поперечном сечении бруса. Виды деформаций тела.

**3. Геометрические характеристики плоских фигур.(2ч.)[4,6,8]** Статический момент площади сечения. Центр тяжести площади. Моменты инерции плоских фигур. Моменты инерции сложных сечений. Моменты инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты сопротивления.

**4. Растяжение и сжатие.Напряжения и деформации при растяжении и сжатии.(2ч.)[4,7,8]** Построение эпюр продольных сил. Определение напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Расчет перемещений поперечных сечений бруса при растяжении и сжатии. Дифференциальные зависимости. Механические испытания материалов на растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов. Виды диаграмм растяжения. Концентрация напряжений. Предельные и допускаемые напряжения. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Условия прочности.

**5. Сдвиг. Кручение. Напряжения и деформации. Расчеты на прочность и жесткость при сдвиге и кручении.(2ч.)[4,7]** Внутренние силовые факторы при сдвиге и кручении. Правило знаков. Построение эпюр. Правила контроля эпюр. Деформации при чистом сдвиге и кручении. Касательные напряжения и расчет на прочность при сдвиге и кручении.

**6. Изгиб. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при изгибе.Напряжения и деформации при изгибе. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,7,8]** Изгиб. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при изгибе. Правило знаков. Дифференциальные зависимости при прямом поперечном изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Правила контроля эпюр. Деформации при чистом изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений. Касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его интегрирование. Определение перемещений методом Мора. Способы вычисления интеграла Мора. Правило Верещагина.

**7. Напряженное состояние в точке. Теории прочности. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,7]** Напряженное состояние в точке. Главные напряжения. Линейное, плоское и объемное напряженные состояния.Теории прочности.

### **Практические занятия (34ч.)**

**1. Аксиомы статики. Определение реакций опор.(4ч.)[2,5,8]** Аксиомы статики. Определение возможных направлений реакций опор. Составление уравнений равновесия для балок и рам. Правила знаков.

**2. Определение внутренних усилий методом сечений в плоских шарнирно-стержневых системах.(6ч.)[2,6,8]** Определение внутренних усилий методом сечений в балках при растяжении-сжатии и при кручении: продольных сил и крутящих моментов.

**3. Определение напряжений, деформаций и перемещений при растяжении-**

**сжатии.(4ч.)[3,4]** Построение эпюры внутренних усилий, напряжений при растяжении-сжатии. Подбор поперечного сечения стержней из условия прочности.

Определение деформаций и перемещений при растяжении-сжатии.

**4. Определение геометрических характеристик плоских сечений.**□

**Определение центра тяжести и моментов инерции составного сечения.(6ч.)[6,8]** Определение статических моментов, осевых моментов инерции сечений. Определение центра тяжести и моментов инерции составного сечения.

**5. Построение эпюр внутренних силовых факторов для балок.**

**Определение размеров поперечного сечения при изгибе балок(8ч.)[2,6,8]**

Построение эпюр внутренних силовых факторов для балок.□Определение размеров поперечного сечения при изгибе балок.Подбор симметричных и несимметричных сечений из условия прочности при изгибе.

**6. Определение перемещений в балках методом начальных параметров и методом Мора.(6ч.)[4,6,8]** Определение перемещений в балках методом начальных параметров и методом Мора.

### **Лабораторные работы (17ч.)**

**1. Испытание на растяжение образца из малоуглеродистой стали.(2ч.)[1,4]**  
Испытание на растяжение образца из малоуглеродистой стали.

**2. Испытание образцов из различных материалов на сжатие.(2ч.)[1,4]**  
Испытание образцов из различных материалов на сжатие.

**3. Защита лабораторных работ по теме - растяжение-сжатие.(2ч.)[1,4]** Защита лабораторных работ по теме - растяжение-сжатие.

**4. Определение модуля упругости 1-го рода и коэффициента Пуассона.(2ч.)[1,4]** Определение модуля упругости 1-го рода и коэффициента Пуассона.

**5. Определение модуля упругости второго рода при кручении стали, чугуна, дерева.(2ч.)[1,4]** Определение модуля упругости второго рода при кручении стали, чугуна, дерева.

**6. Опытная проверка формулы нормальных напряжений при плоском изгибе.(2ч.)[1,4,7]** Опытная проверка формулы нормальных напряжений при плоском изгибе.

**7. Определение твердости различных материалов методами вдавливания.(3ч.)[1,4,7]** Определение твердости различных материалов методами вдавливания. Защита лабораторной работы.

**8. Защита лабораторных работ.(2ч.)[1,4,7]** Защита лабораторных работ по теме - кручение и изгиб.

### **Самостоятельная работа (76ч.)**

**1. Выполнение расчетного задания.(25ч.)[2,3,6]** Решение задач по темам: метод сечений и определение внутренних силовых факторов, расчет на прочность при

растяжении-сжатии, плоский изгиб и подбор поперечных сечений балок.

**2. Подготовка к защите лабораторных работ.(10ч.)[1,4,6]** Изучение теории по темам:растяжение-сжатие, сдвиг,кручение, плоский прямой изгиб.

**3. Проработка конспекта лекций.(5ч.)[4,7,8]** Подготовка к практическим занятиям по решению задач на прочность при растяжении, кручении и изгибе, по определению геометрических характеристик плоских сечений.

**4. Подготовка к экзамену.(36ч.)[4,6,7]** Подготовка по теоретическому материалу и решению экзаменационных задач.

## **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. 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)

2. 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)

3. 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)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

4. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] / П. А. Павлов [и др.] ; ред. Б. Е. Мельников. - Изд. 5-е, испр. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 556 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116013/#1>

5. Филатов, Ю.Е. Введение в механику материалов и конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Е. Филатов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93704>. — Загл. с экрана.

### **6.2. Дополнительная литература**

6. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] :

учебное пособие / Н.М. Беляев [и др.] ; под ред. Л. К. Паршина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91908>. — Загл. с экрана.

7. Молотников, В.Я. Курс сопротивления материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Я. Молотников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71756>. — Загл. с экрана.

8. Кирсанов, М.Н. Maple и MapleT. Решения задач механики [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Н. Кирсанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3174>. — Загл. с экрана.

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

9. <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	Windows
2	LibreOffice
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> )

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».