

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.О.21 «Сопротивление 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**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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 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.	Математика, Материаловедение и технология конструкционных материалов, 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, Расчет автомобильных двигателей

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	
заочная	6	6	6	126	23

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 4

Лекционные занятия (6ч.)

1. Задачи курса Сопротивление материалов, как науки об инженерных расчетах элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. . Основные гипотезы и определения.

Применение основных законов механики при определении внутренних усилий. Метод сечений. Применение математического аппарата при определении напряжений и деформаций в нагруженном теле. Основные виды деформаций. Растяжение (сжатие). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9] Задачи курса сопротивления материалов, как науки об инженерных расчетах элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Классификация тел. Виды деформаций тела. Основные гипотезы, построенные на основных законах механики. Классификация внешних сил.

Применение основных законов механики при определении внутренних усилий. Метод сечений - метод инженерных расчетов по определению видов деформаций в нагруженном элементе конструкции. Понятие о напряжениях и деформациях, напряженном и деформированном состояниях в точке. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами, интегральные уравнения равновесия. Применение основных законов механики при определении вида деформации - растяжение (сжатие). Напряжения и деформации при растяжении (сжатии). Испытание материалов при растяжении и сжатии. Обработка результатов эксперимента - построение диаграммы растяжения и сжатия материала. Предельные и допускаемые напряжения. Условия прочности и жесткости. Виды расчетов на прочность.

2. Виды механических испытаний материалов. Основные механические характеристики материалов.

Геометрические характеристики сечений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,8] Механические испытания материалов. Основные механические характеристики материалов при растяжении и сжатии.

Применение математического аппарата при определении геометрических характеристик 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. Понятие о радиусе и эллипсе инерции. Моменты сопротивления.

3. Основные виды деформаций. Сдвиг. Кручение. Изгиб. Расчет на

прочность при изгибе. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9]
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 круглого сечения. Изгиб. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений.

Практические занятия (6ч.)

1. Виды опор. Определение реакций опорных устройств. Метод сечений. Построение эпюр при растяжении (сжатии) и кручении. Построение эпюр для балок. Построение эпюр для рам. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1] Определение реакций опорных устройств. Определение внутренних усилий методом сечений. Построение эпюр внутренних усилий при растяжении (сжатии) и кручении. Построение эпюр внутренних силовых факторов для балок и рам. Контроль правильности построения эпюр.

2. Виды деформаций. Растяжение, сжатие. Сдвиг и кручение. Расчеты на прочность при растяжении, сжатии, сдвиге и кручении. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,11,12] Расчет на прочность при растяжении (сжатии). Статически неопределимые системы. Расчеты на прочность при сдвиге и кручении. Определение касательных напряжений и угла закручивания при кручении.

3. Геометрические характеристики плоских сечений. Виды деформаций. Изгиб. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,8,9,12] Геометрические характеристики плоских сечений. Определение центра тяжести сложных сечений. Осевые моменты инерции сечений. Главные моменты инерции сечений. Определение момента сопротивления сечения. Расчеты на прочность при изгибе. Выбор рациональных типов сечений.

Лабораторные работы (6ч.)

1. Испытание материалов на растяжение, сжатие. {работа в малых группах} (2ч.)[4] Испытание на растяжение малоуглеродистой стали с построением диаграммы растяжения и расчетами механических характеристик. Испытание образцов различных материалов на сжатие с построением диаграммы сжатия и расчетами механических характеристик.

2. Определение модуля упругости материалов. {работа в малых группах} (2ч.)[4] Определение модуля упругости материалов. Защита лабораторных работ.

3. Определение напряжений в балке при поперечном изгибе. {работа в малых группах} (2ч.)[4] Определение напряжений в балке при поперечном изгибе. Защита лабораторной работы.

Самостоятельная работа (126ч.)

- 1. Самостоятельное изучение материала.(57ч.)[8,9]** Основные понятия и определения. Виды деформаций: растяжение (сжатие), сдвиг, кручение, изгиб. Метод сечений. Расчет на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении.
- 2. Выполнение контрольной работы(50ч.)[1,2,3]** Определение опасных сечений элементов конструкции методом сечений, расчеты на прочность при растяжении (сжатии), подбор сечений элементов конструкций при плоском изгибе.
- 3. Подготовка к лабораторным работам.(10ч.)[4]** Испытание материалов на растяжение, сжатие, изгиб. Определение твердости.
- 4. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен).(9ч.)[1,2,3,7,8,9]** Основные понятия и определения. Виды деформаций. Расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций при различных видах деформаций.

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. Метод сечений. Определение внутренних усилий: Методические указания и варианты заданий/ Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2019. – 60 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Alexeytsev_MetSechOprVnUs_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

3. Алексейцев А.И. Плоский изгиб: Методические указания и варианты заданий/ 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

4. Перфильева Н.В. Тесты для подготовки к лабораторным работам по курсам

«Сопроотивление материалов», «Техническая механика», «Прикладная механика»: Сборник

тестов для студентов направлений: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических

машин и комплексов», 12.03.01 «Приборостроение», 13.03.02 «Электроэнергетика и

электротехника», 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», 15.03.01 «Машиностроение»,

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм

обучения / АлтГТУ им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2022. – 18 с.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Perfiljeva_Sopromat_ts.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

6. Барабаш, Ю.Г. Сопротивление материалов: Методические указания и контрольные задания для студентов заочного и дистанционного обучения всех механических специальностей. Издание четвертое / Ю.Г. Барабаш; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова – Барнаул, 2020. – 66 с.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Barabash_SoprMat_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

7. 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>

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>

6.2. Дополнительная литература

9. Барабаш, Ю.Г. Краткий курс лекций по сопротивлению материалов: учебное пособие. Издание третье, исправленное и дополненное[Текст] / Ю.Г. Барабаш; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова – Барнаул, 2019. – 123 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Barabash_SoprMatKL_up.pdf.

10. Сопротивление материалов : учебное пособие / Т. Г. Калиновская, Н. А. Дроздова, А. Т. Рябова-Найдан ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 164 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=497211

11. Сопротивление материалов : учебное пособие / Н. А. Костенко, С. В. Балясникова, Ю. Э. Волошановская [и др.] ; ред. Н. А. Костенко. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 485 с. : рис., табл. – Режим доступа: по подписке. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=226084

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

12. sopromat.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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».