

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: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.И. Алексейцев
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 общепрофессиональные 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 общепрофессиональные 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.	Материаловедение и технология конструкционных материалов, 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: 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, как науки об инженерных расчетах элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. . Основные гипотезы и определения. {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.
- 2. Применение основных законов механики при определении внутренних усилий. Метод сечений. Применение математического аппарата при определении напряжений и деформаций в нагруженном теле. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9]** 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.
- 3. Основные виды деформаций. Растяжение (сжатие). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9]** 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.
- 4. Виды механических испытаний материалов. Основные механические характеристики материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,8]** Механические испытания материалов. Основные механические характеристики материалов при растяжении и сжатии.
- 5. Геометрические характеристики сечений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10]** 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.

6. Основные виды деформаций. Сдвиг. Кручение. {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.

7. Основные виды деформаций. Изгиб. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9] Изгиб. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе.

8. Расчет на прочность при изгибе. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9] Расчет на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений.

Практические занятия (32ч.)

1. Виды опор. Определение реакций опорных устройств. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,12] Определение реакций опорных устройств.

2. Метод сечений. Построение эпюр при растяжении (сжатии) и кручении. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,10,11,12] Определение внутренних усилий методом сечений. Построение эпюр внутренних усилий при растяжении (сжатии) и кручении.

3. Метод сечений. Построение эпюр для балок. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[1,10,11,12] Построение эпюр внутренних силовых факторов для балок. Контроль правильности построения эпюр.

4. Метод сечений. Построение эпюр для рам. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[1,10,11,12] Построение эпюр внутренних силовых факторов для рам.

5. Контрольная работа. Определение внутренних усилий. Построение эпюр внутренних усилий для балки.(2ч.)[1,10,11] Определение внутренних усилий. Построение эпюр внутренних усилий для балки.

6. Виды деформаций. Растяжение, сжатие. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[2,10,11,12] Расчет на прочность при растяжении (сжатии). Статически неопределимые системы.

7. Контрольная работа. Основные понятия и определения. Вид деформаций - растяжение (сжатие).(2ч.)[1,5] Тест-опрос. Основные понятия и определения.. Построение эпюр внутренних усилий и напряжений при растяжении и сжатии. Определение перемещений при растяжении и сжатии.

8. Виды деформаций. Сдвиг и кручение. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[6,8,9,12] Сдвиг. Кручение. Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении.

9. Контрольная работа. Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении.(2ч.)[6,10,11,12] Тест-опрос. Расчеты на прочность при сдвиге и кручении. Определение касательных напряжений и угла закручивания при

кручении.

10. Геометрические характеристики плоских сечений {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[3,8,9,10] Геометрические характеристики плоских сечений. Определение центра тяжести сложных сечений. Осевые моменты инерции сечений. Главные моменты инерции сечений. Определение момента сопротивления сечения.

11. Виды деформаций. Изгиб. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[3,7,12] Расчеты на прочность при изгибе. Выбор рациональных типов сечений.

Лабораторные работы (16ч.)

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

2. Испытание материалов на сжатие. {работа в малых группах} (3ч.)[4] Испытание образцов различных материалов на сжатие с построением диаграммы сжатия и расчетами механических характеристик.

3. Определение модуля упругости материалов. {работа в малых группах} (3ч.)[4] Определение модуля упругости материалов. Защита лабораторной работы.

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

5. Защита лабораторных работ {работа в малых группах} (3ч.)[4] Защита лабораторных работ. Определение основных механических характеристик материалов при испытании на растяжение и сжатие.

Самостоятельная работа (80ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала.(10ч.)[8,9] Основные понятия и определения. Виды деформаций:растяжение (сжатие), сдвиг, кручение, изгиб.

2. Подготовка к текущему контролю успеваемости(10ч.)[1,2,3,8,9,12] Метод сечений. Расчет на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении.

3. Подготовка к лабораторным работам.(4ч.)[4,12] Испытание материалов на растяжение, сжатие, изгиб. Определение твердости.

4. Выполнение расчетного задания(20ч.)[1,2,3,12] Определение опасных сечений элементов конструкции методом сечений, расчеты на прочность при растяжении (сжатии), подбор сечений элементов конструкций при плоском изгибе.

5. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен).(36ч.)[1,2,3,7,8,9,12] 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. 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

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 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

4. 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

5. 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

6. 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

7. 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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

8. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / П.А. Павлов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 556 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116013>. — Загл. с экрана.

9. 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>

6.2. Дополнительная литература

10. 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.

11. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : пособие к решению задач / И. Н. Миролюбов [и др.]. - Изд. 9-е, испр. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. - 512 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39150.

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».