

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): **23.03.01
Технология транспортных процессов**

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

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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 инженерные 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 инженерные 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.	Выпускная квалификационная работа, 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

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. 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

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

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

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

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

11. soprotmat.ru
12. 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.

№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».