

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.В.3 «Соппротивление материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобильные дороги**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.И. Алексейцев
Согласовал	Зав. кафедрой «МиИ»	А.А. Максименко
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.С. Меренцова

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-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, основы теории напряженного и деформированного состояния и классические теории прочности, методы теоретического и экспериментального исследования материалов при различных видах деформации.	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять основы теории напряженного и деформированного состояния и классические теории прочности при оценке прочности элементов конструкций, применять методы теоретического и экспериментального исследования материалов при различных видах деформации.	навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, навыками теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат, сопротивление материалов действию повторно переменных напряжений и ударных нагрузок.	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат; определять пределы выносливости материалов, оценивать сопротивление материалов действию ударных нагрузок.	навыками использования естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-14	владением методами и средствами физического и математического (компьютерного)	методы испытаний строительных конструкций и	методами постановки и проведения	методами постановки и проведения экспериментов по

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	изделий, методы постановки и проведения экспериментов по заданным методикам; методы определения основных механических характеристик материалов, экспериментальные методы определения перемещений в стержневых системах.	экспериментов по заданным методикам; применять экспериментальные методы определения основных механических характеристик материалов и экспериментальные методы определения перемещений в стержневых системах.	заданным методикам
ПК-2	владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием; методы расчета статически неопределимых рамных конструкций на прочность и жесткость	практически использовать методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием; применять методы расчета статически неопределимых рамных конструкций на прочность и жесткость.	методами проведения инженерных изысканий, технологиями проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием.
ПК-4	способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	состав, основные разделы и принципы проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности; методы проектных расчетов элементов конструкций при сложном напряженном состоянии и методы расчетов на устойчивость.	анализировать и систематизировать информационные и исходные данные для проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности; применять методы проектных расчетов элементов конструкций при сложном напряженном состоянии и методы расчетов на	навыками проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
			устойчивость.	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная графика, Математика, Техническая механика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Инженерные сооружения в транспортном строительстве, Инженерные сооружения в транспортном строительстве, Строительная механика

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: 5

Лекционные занятия (17ч.)

1. Статически неопределимые системы.(1ч.)[6,8] Статически неопределимые

системы. Расчет статически неопределимых рам методом сил.

2. Основы теории напряженного и деформированного состояния.(2ч.)[6,8] Основы теории напряженного и деформированного состояния. Линейное напряженное состояние. Плоское напряженное состояние. Прямая задача при плоском напряженном состоянии. Обратная задача при плоском напряженном состоянии. Объемное напряженное состояние.

3. Деформации при объемном напряженном состоянии. Обобщенный закон Гука.(2ч.)[6,8] Деформации при объемном напряженном состоянии. Обобщенный закон Гука.

4. Критерии прочности.(2ч.)[6] Задачи теорий прочности. Классические критерии прочности (теории прочности).

5. Сложное сопротивление. Косой изгиб.(2ч.)[6,8] Сложное сопротивление. Расчет на прочность при линейном напряженном состоянии. Косой изгиб. Определение напряжений и перемещений при косом изгибе. Определение положения нейтральной линии.

6. Сложное сопротивление. Изгиб с растяжением. Внецентренное растяжение(2ч.)[6,8] Сложное сопротивление. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие). Определение положения нейтральной линии. Ядро сечения.

7. Общий случай сложного сопротивления. {дискуссия} (2ч.)[6,8] Одновременное действие изгиба с кручением. Определение положения нейтральной линии. Расчет на прочность при плоском напряженном состоянии.

8. Устойчивость сжатых стержней.(2ч.)[6,8] Устойчивость сжатых стержней. Влияние условий закрепления стержня на величину критической силы. Определение критической силы по формуле Эйлера. Понятие о потере устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности.

9. Сопротивление периодически изменяющимся во времени напряжениям. Расчеты на ударную нагрузку.(2ч.)[6,8] Сопротивление материалов действию повторно-переменной нагрузки. Явление усталости материалов. Расчет на прочность при повторно - переменных нагрузках. Понятие о малоцикловой усталости материалов. Расчеты на ударную нагрузку.

Практические занятия (34ч.)

1. Расчет статически неопределимых систем(4ч.)[1,2,7] Расчет статически неопределимых рам методом сил

2. Общие методы определения перемещений. Интеграл Мора.(2ч.)[7,8] Определение перемещений в кривых стержнях. Интеграл Мора.

3. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием).(4ч.)[3,7] Построение эпюр внутренних усилий для пространственного бруса. Расчет на прочность при линейном напряженном состоянии. Плоский изгиб. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Определение положения нейтральной линии.

4. Сложное сопротивление. Плоское напряженное состояние.(4ч.)[3,7] Расчет

ломаного бруса при плоском напряженном состоянии. Совместное действие изгиба с кручением и растяжением (сжатием). Определение положения нейтральной линии.

5. Общий случай сложного сопротивления.(4ч.)[3,7] Расчет на прочность в общем случае сложного сопротивления. Изгиб с растяжением (сжатием) и кручением стержней. Определение положения нейтральной линии.

7. Устойчивость сжатых стержней.(6ч.)[5,7] Устойчивость сжатых стержней. Влияние условий закрепления стержня на величину критической силы. Определение критической силы по формуле Эйлера. Подбор сечения сжатой стойки.

8. Устойчивость сжатых стержней.(6ч.)[5,7] Понятие о потере устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Формула Ясинского. Расчеты на устойчивость при помощи коэффициентов уменьшения основного допускаемого напряжения.

9. Расчеты на ударную нагрузку.(4ч.)[7,8] Расчеты на удар при изгибе, при осевом действии нагрузки, при скручивающем ударе.

Лабораторные работы (17ч.)

1. Испытание материалов на растяжение. {дискуссия} (3ч.)[4] Испытание на растяжение малоуглеродистой стали с построением диаграммы растяжения и расчетами механических характеристик. Защита лабораторной работы.

2. Испытание материалов на сжатие. {дискуссия} (3ч.)[4] Испытание образцов различных материалов на сжатие. Определение механических характеристик. Защита лабораторной работы.

3. Определение перемещений в балке.(3ч.)[4] Определение угловых и линейных перемещений в балке. Защита лабораторной работы.

4. Определение реакции статически неопределимой балки.(3ч.)[4] Определение реакции средней опоры статически неопределимой балки. Защита лабораторной работы.

5. Определение твердости материалов.(2ч.)[4] Определение твердости различных материалов. Защита лабораторной работы.

6. Испытание балки на поперечный изгиб.(3ч.)[4] Испытание балки на поперечный изгиб. Определение напряжений при изгибе. Защита лабораторной работы.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала.(20ч.)[6,8] Подготовка к текущим лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение материала.

2. Подготовка к лабораторным работам.(5ч.)[4] Подготовка к лабораторным работам. Испытание материалов на растяжение, сжатие. Определение перемещений в балке.

3. Выполнение расчетного задания.(15ч.)[1,2,3,5] Выполнение расчетного задания.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.(36ч.)[4] Подготовка к экзамену.

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 перемещений в стержневых системах: Методические указания к выполнению расчётного задания по дисциплине «Техническая механика» и «Сопrotивление материалов» для студентов строительных направлений. / А.И.Алексейцев, В.В.Черканов – Барнаул: Изд-во АлтГТУ 2017. – 57 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Aleks_peremesh.pdf

2. Алексейцев А.И. Расчет статически неопределимых систем методом сил: Методические указания и варианты заданий для студентов строительных направлений/ АлтГТУ им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. – 38 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Aleks_metsil.pdf

3. Алексейцев А.И. Расчет ломаного бруса: Учебно-методическое пособие для строительных направлений; Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2019. – 45с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Alexeytsev_RaschLomBrus_mu.pdf

4. 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

5. Данилов А.В. Подбор сечения сжатой стойки: домашнее задание для студентов строительных специальностей/ Алт. гос. тех. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул, 2007. – 19 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/prm/danilov-psss.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

6. Сопrotивление 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.

7. 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.

6.2. Дополнительная литература

8. Барабаш Юрий Георгиевич. Краткий курс лекций по технической механике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов строительных специальностей/ 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, 2015. - 123, [1] с. - Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Barabash-kltexmex.pdf>

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Microsoft Office
2	Windows
3	LibreOffice
4	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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	(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 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».