

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): **Промышленное и гражданское  
строительство**

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

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.И. Алексейцев
Согласовал	Зав. кафедрой «МиИ»	А.А. Максименко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.Н. Лютов

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 естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, основы теории напряженного и деформированного состояния в точке, классические теории прочности.	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять основы теории напряженно-деформированного состояния и классические теории прочности для оценки прочности элементов конструкций.	
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; оценивать сопротивление материалов действию повторно переменных напряжений и ударных нагрузок	
ПК-14	владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов	методы и средства физического и математического моделирования, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам;	выполнять обработку результатов методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, владеть методами испытаний строительных конструкций и	

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	методы экспериментального определения основных механических характеристик материалов.	изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам; применять методы экспериментального определения основных механических характеристик материалов.	
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.	
ПК-4	способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	состав, основные разделы и принципы проектирования объектов профессиональной деятельности; методы расчетов элементов конструкций при сложном напряженном состоянии и методы расчетов на устойчивость.	анализировать и систематизировать информационные и исходные данные для проектирования объектов профессиональной деятельности; применять методы расчетов элементов конструкций при сложном напряженном состоянии и методы расчетов на устойчивость.	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению	Инженерная графика, Математика, Техническая механика, Физика
--	--

дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Железобетонные и каменные конструкции, Конструкции из дерева и пластмасс, Металлические конструкции, включая сварку, 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. {беседа} (1ч.)[6,8]** Статически неопределимые системы. Расчет статически неопределимых рам методом сил. Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

**2. Основы теории напряженного и деформированного состояния. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (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. {использование общественных ресурсов} (2ч.)[6,8]** Деформации при объемном напряженном состоянии. Обобщенный закон Гука.

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

**5. Сложное сопротивление. Косой изгиб. {дерево решений} (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 {дерево решений} (2ч.)[6,8]** Сложное сопротивление. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие). Определение положения нейтральной линии. Ядро сечения.

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

**8. Устойчивость сжатых стержней. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (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. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (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.(3ч.)[4]** Испытание на растяжение малоуглеродистой стали с построением диаграммы растяжения и расчетами механических характеристик.

**2. Испытание материалов на сжатие.(3ч.)[4]** Испытание образцов различных материалов на сжатие. Определение механических характеристик.

**3. Определение перемещений в балке.(3ч.)[4]** Определение угловых и линейных перемещений в балке.

**4. Определение реакции статически неопределимой балки.(3ч.)[4]** Определение реакции средней опоры статически неопределимой балки.

**5. Определение твердости материалов.(2ч.)[4]** Определение твердости различных материалов.

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

#### **Самостоятельная работа (76ч.)**

**1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала.(30ч.)[6,8]** Подготовка к текущим лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение материала.

**2. Подготовка к лабораторным работам.(11ч.)[4]** Подготовка к лабораторным работам. Испытание материалов на растяжение, сжатие. Определение перемещений в балке.

**3. Выполнение расчетного задания.(25ч.)[1,2,3,5]** Выполнение расчетного задания.

**5. Подготовка к промежуточной аттестации.(10ч.)[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](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](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](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](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**

**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	Microsoft Office
2	Windows
3	LibreOffice
4	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> )
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**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».