

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.1 «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**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	преподаватель	А.А. Денисенко
Согласовал	Зав. кафедрой «СиМ»	О.А. Михайленко
	руководитель направленности (профиля) программы	О.А. Михайленко

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-3	Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.1	Применяет методики, инструменты, средства выполнения натуральных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов
		ПК-3.2	Формулирует критерии анализа результатов натуральных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов
		ПК-3.3	Представляет и защищает результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информационные технологии, Математика, Основы технической механики, Строительные материалы, Теоретическая механика, Физика
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, Обследование зданий и сооружений, Основания и фундаменты, Проектирование зданий для экстремальных условий, Сейсмостойкое строительство

## 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	Виды занятий, их трудоемкость (час.)	Объем контактной
-------	--------------------------------------	------------------

обучения	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	работы обучающегося с преподавателем (час)
заочная	4	6	8	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:** 6

##### **Лекционные занятия (4ч.)**

**1. Сложное сопротивление {беседа} (1ч.)[1,2,3,6,7]** Теоретические основы для расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций: основные виды сложного сопротивления. Принцип независимости действия сил. Расчет стержней по недеформированной схеме. Расчет по деформированной схеме. Пределы применимости расчетной теории. Практические задачи, приводящие к "косому изгибу", "внецентренному сжатию (растяжению), изгибу с кручением, общему случаю сложного сопротивления.

**2. Сложный и косой изгиб {беседа} (1ч.)[1,3,4,6,7]** Теоретические основы для расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций: определение нормальных напряжений в сечениях стержня при пространственном изгибе стержня - частном случае сложного сопротивления. Расчет деформаций и перемещений путем дифференцирования дифференциального уравнения в главных плоскостях методом начальных параметров. Расчеты на прочность и жесткость

**3. Внецентренное растяжение(сжатие) {беседа} (1ч.)[1,3,4,6,7]** Теоретические основы для расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций: Действие сжимающей (растягивающей силы), приложенной с эксцентриситетом - одновременное действие продольной силы с изгибающим моментом. Расчет нормальных напряжений по недеформированной схеме. Границы применимости методики. Понятие о ядре сечения. Расчеты на прочность

**4. Устойчивость стержня при осевом сжатии {беседа} (1ч.)[1,3,4,6,7]** Теоретические основы для расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций: критические силы и критические напряжения, запас устойчивости; формулы для расчета критической силы и границы их применимости; влияние различных факторов на величину критической силы; классификация стержней по гибкости; практические способы решения задач на продольный изгиб

##### **Практические занятия (8ч.)**

**1. Сложное сопротивление {тренинг} (2ч.)[1,4,5,6]** Практическое освоение методики применения принципа суперпозиции для выполнения расчетов на сложное сопротивление применительно к задачам расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций. Анализ частных случаев.

**2. Пространственный изгиб стержня {тренинг} (2ч.)[1,3,4,5,6]** Практическое освоение методик расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций: определение нормальных напряжений в сечениях стержня при пространственном изгибе стержня - частном случае сложного сопротивления. Расчет деформаций и перемещений путем дифференцирования дифференциального уравнения в главных плоскостях методом начальных параметров. Расчеты на прочность и жесткость

**3. Внецентренное сжатие (растяжение) {тренинг} (2ч.)[1,3,4,5,6]** Практическое освоение методик расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций: Действие сжимающей (растягивающей силы), приложенной с эксцентриситетом - одновременное действие продольной силы с изгибающим моментом. Расчет нормальных напряжений по недеформированной схеме. Границы применимости методики. Понятие о ядре сечения. Расчеты на прочность

**4. Устойчивость стержня при осевом сжатии {тренинг} (2ч.)[1,3,4,5,6]** Практическое освоение методик расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций: критические силы и критические напряжения, запас устойчивости; формулы для расчета критической силы и границы их применимости; влияние различных факторов на величину критической силы; классификация стержней по гибкости; практические способы решения задач на продольный и продольно-поперечный изгиб

#### **Лабораторные работы (6ч.)**

**1. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона листового материала {работа в малых группах} (2ч.)[1,7,11,12]** Испытание образцов из многослойной фанеры

**2. Испытание балки на косоугольный изгиб {работа в малых группах} (2ч.)[1,7,11,12]** Определение перемещений при плоском косоугольном изгибе

**3. Испытание тонкостенного стержня {работа в малых группах} (2ч.)[1,7,11,12]** Определение положения центра изгиба тонкостенного стержня открытого профиля

#### **Самостоятельная работа (126ч.)**

**1. проработка теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (46ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]** работа с учебной научно-технической литературой, изучение конспектов лекций.

1. Расчет перемещений при изгибе. метод начальных параметров для интегрирования дифференциального уравнения упругой оси балки с несколькими участками эпюры моментов. Основные допущения и границы применимости метода. О дополнительных перемещениях, которые не позволяет определить этот

метод

2. Сложное сопротивление

3. Устойчивость стержня при осевом сжатии. критические силы и критические напряжения, запас устойчивости; формулы для расчета критической силы и границы их применимости; влияние различных факторов на величину критической силы; классификация стержней по гибкости; практические способы решения задач на продольный изгиб

4. Динамическое действие нагрузок. виды динамических нагрузок; коэффициент динамичности; расчет конструкций под действием сил инерции; расчет конструкций на удар без учета и с учетом массы ударяемой конструкции; расчет конструкций на гармонические колебания - собственные и вынужденные.

5. Действие циклически меняющихся нагрузок. понятие об усталостной прочности; циклические напряжения; условие прочности при переменных напряжениях; предел выносливости при симметричном и несимметричном цикле; влияние различных факторов на усталостную прочность

6. Расчет тонких плит

**2. Практическая подготовка {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (46ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]**

Рассмотрение имеющихся в литературе решенных задач по темам, перечисленным в теоретическом блоке. Самостоятельный выбор и решение подобных задач. Составление отчетов по лабораторным работам, изучение учебной и научно-технической, нормативной литературы

**3. Расчетно-графическая работа {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (25ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]**

Выполнение и защита расчетно-графической работы. Решение задач на темы: "сложное сопротивление"; "устойчивость сжатого стержня"; "динамическое действие нагрузок"

**4. экзамен {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]** Подготовка к экзамену и сдача экзамена

**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:

8. Денисенко, А.А. Методы и способы расчета перемещений в упругих системах : метод. разработки по курсу "Основы технической механики", "Сопромат", "Строительная механика" для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство, всех форм обучения / А.А. Денисенко; Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск: РИИ, 2021. - 26 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Denisenko\\_A.A.\\_Metody\\_i\\_sposoby\\_rascheta\\_p](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Denisenko_A.A._Metody_i_sposoby_rascheta_p)

eremescheniy\_v\_uprugikh\_sistemakh\_2021.pdf (дата обращения 01.10.2021)

9. Денисенко А.А. Экспериментальное и теоретическое исследование деформированного состояния пластины : Метод. указ. к лаб. работам по курсу "Сопромат". - Рубцовск: РИО, 1995. - 16 с. (37 экз.)

10. Денисенко А.А. Установка для измерения деформаций конструкций, вызванных статической нагрузкой, методом электрического тензометрирования : Метод. указ. к лаб. работам по курсу "Сопромат". - Рубцовск: РИО, 1995. - 15 с. (37 экз.)

11. Лабораторный практикум по сопротивлению материалов : учебное пособие / Н. Н. Черноусов, Р. Н. Черноусов, А. В. Суханов, И. А. Шипулин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 115 с. — ISBN 978-5-88247-788-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83167.html> (дата обращения: 17.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Подгорный, А. С. Сопротивление материалов : лабораторный практикум / А. С. Подгорный, Ю. П. Захаров. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2009. — 192 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/46325.html> (дата обращения: 17.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

1. Агапов, В. П. Сопротивление материалов : учебник / В. П. Агапов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-7264-0805-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/26864.html> (дата обращения: 13.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Ганджунцев, М. И. Техническая механика. Часть 1. Сопротивление материалов : учебное пособие / М. И. Ганджунцев, А. А. Петраков, Л. П. Портаев. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 200 с. — ISBN 978-5-7264-0874-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30364.html> (дата обращения: 16.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Сопротивление материалов. Часть 1 : учебное пособие / Н. М. Атаров, П. С. Варданян, Д. А. Горшков, А. Н. Леонтьев. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 64 с. — ISBN 5-7264-0484-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR

BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/16998.html> (дата обращения: 13.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Сопротивление материалов. Часть 2 : учебное пособие / Н. М. Атаров, П. С. Варданян, Д. А. Горшков, А. Н. Леонтьев. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 80 с. — ISBN 5-7264-0484-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/19269.html> (дата обращения: 16.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Гарипов, В. С. Сопротивление материалов в примерах и задачах. Расчетно-графические работы. Часть 1 : учебное пособие / В. С. Гарипов, С. Н. Горелов, А. В. Колотвин. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 196 с. — ISBN 978-5-7410-1549-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69947.html> (дата обращения: 16.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Гарипов, В. С. Сопротивление материалов в примерах и задачах. Расчетно-графические работы. Часть 2 : учебное пособие / В. С. Гарипов, С. Н. Горелов, А. В. Колотвин. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 139 с. — ISBN 978-5-7410-1550-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69948.html> (дата обращения: 16.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

7. <https://www.dwg.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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
1	AutoCAD
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
4	Академик Сет 2016 (РИИ)

<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> )
3	Росстандарт ( <a href="http://www.standard.gost.ru/wps/portal/">http://www.standard.gost.ru/wps/portal/</a> )
4	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - ( <a href="http://docs.cntd.ru/document">http://docs.cntd.ru/document</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 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».



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Сопротивление материалов»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ПК-3: Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Сопротивление материалов».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Сопротивление материалов» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.		
--	--	--

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

*1.Задание на формулирование критериев анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.2 Формулирует критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

*Для осуществления расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций с применением сформулированных критериев изложить и проанализировать основные принципы, понятия, ограничения, достоинства и недостатки выбранной расчетной методики сопротивления материалов, например, методики расчета стержней на сложное сопротивление по недеформированной схеме*

*2.Задание на применение методики, инструментов, средств выполнения натурных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.1 Применяет методики, инструменты, средства выполнения натурных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

*Для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов применить выбранную расчетную методику, например, методику определения прочности или жесткости стержня при изгибающем ударе внезапно приложенной силой.*

*3.Задание на способность представлять и защищать результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.3 Представляет и защищает результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме

*Для осуществления расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций представить и защитить результаты выполненных расчетов (в предыдущем задании билета), путем выполнения расчета по альтернативной методике*

*4.Задание на формулирование критериев анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.2 Формулирует критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

*Для осуществления расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций с применением сформулированных критериев изложить и проанализировать основные принципы, понятия, ограничения, достоинства и недостатки выбранной расчетной методики сопротивления материалов, например, методики расчета стержней на сложное сопротивление по недеформированной схеме*

*5.Задание на применение методики, инструментов, средств выполнения натурных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.1 Применяет методики, инструменты, средства выполнения натурных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

*Для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов применить выбранную расчетную методику, например, методику определения напряжений в сечении стержня при косом изгибе при заданных условиях с построением необходимых эпюр внутренних усилий.*

*6.Задание на способность представлять и защищать результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.3 Представляет и защищает результаты обследований и мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме

*Для осуществления расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций представить и защитить результаты выполненных расчетов (в предыдущем задании билета), путем выполнения дополнительного задания или ответа на дополнительные вопросы*

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**