



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра технологий, предпринимательства и методик их преподавания



Директор _____ А.В. Семиров

9» апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.05 Сопротивление материалов**

Направление подготовки **44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)**

Направленность (профиль) подготовки **Общетехнический**

Квалификация (степень) выпускника - **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Протокол № 3 от «26» марта 2026 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6

От «25» марта 2026 г.

Зав. кафедрой _____ Е.В. Рогалева

Иркутск 2026 г.

1. Целью освоения дисциплины является формирование у студентов базовых знаний в области анализа и расчета элементов конструкций, механизмов и деталей машин, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с проектированием и эксплуатацией отдельных элементов и конструкций, формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественнонаучного мышления, ознакомление с методологией научных исследований.

Задачи дисциплины:

- овладение инженерными методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем при различных видах напряженного состояния и различных условиях силового и температурного воздействия;
- знакомство с методами расчета на прочность некоторых типов оболочек;
- проведение лабораторных испытаний и исследований механических свойств материалов

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (практиками): «Математика», «Физика», «Учебная практика. Ознакомительная практика», «Основы математической обработки информации», «Метрология и стандартизация», «Термодинамика», «Техническая механика», «Материаловедение и технологии материалообработки».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (практики), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Перечень последующих учебных дисциплин (практики), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Теория машин и механизмов», «Производственная практика. Научно-исследовательская работа».

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять преподавание по программам учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) в организациях СПО	ИДК ПК1.1: Демонстрирует владение содержанием учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) в организациях СПО ИДК ПК1.2: Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебныхпредметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП	знает: теоретические основы сопротивления материалов; основные положения статики; основные понятия, правила и порядок расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; критерии выбора конструкционных материалов и конструктивных форм; принципы сопротивления конструкционных материалов умеет: самостоятельно выбирать расчетные схемы; производить расчеты типовых элементов конструкций; сравнивать и отыскивать

Тема 6. Кручение. Расчеты на прочность и жесткость. Кручение бруса с круглым поперечным сечением. Кручение бруса с некруглым поперечным сечением. Кручение тонкостенного бруса.

Тема 7. Геометрические характеристики поперечных сечений. Статические моменты сечения. Моменты инерции сечения. Главные и главные оси инерции. Расчеты и определение геометрических характеристик поперечного сечения бруса.

Тема 8. Изгиб. Виды изгиба. Изгиб прямых брусков. Внутренние силовые факторы при изгибе. Чистый изгиб. Энергия упругих деформаций. Поперечный изгиб. Определение нормальных и касательных напряжений при изгибе. Косой изгиб. Сложное сопротивление

Тема 9. Перемещения в бруске. Определение напряжений и перемещений, расчеты на прочность и жесткость. Теорема Кастилиано. Интеграл Мора. Способ Верещагина.

Тема 10. Фермы и рамы. Раскрытие статической неопределимости стержневых систем. Плоские и пространственные системы. Геометрические характеристики плоских сечений

Тема 11. Метод сил. Основные и расчетные системы рам. Замена лишних связей на внутренние силовые факторы.

Тема 12. Канонические уравнения метода сил. Расчет статически неопределимых балок. Использование свойств симметрии при раскрытии статической неопределимости

4.3. Перечень разделов/тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные материалы	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС (в том числе, внеаудиторная СР, КСР)			
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
1.	Тема 1. Задачи и методы сопротивления материалов	0,5	-	-	8	Тестовые задания Опрос	ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3	8,5
2.	Тема 2. Растяжение и сжатие	0,5	-	2	8	Тестовые задания Опрос Проверка лабораторной работы	ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3	10,5
3.	Тема 3. Напряженное и деформированное состояние при растяжении и сжатии	0,5	-	2	8	Тестовые задания Опрос Проверка лабораторной работы	ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3	10,5
4.	Тема 4. Основные механические характеристики материалов	1	-	-	8	Тестовые задания Опрос	ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3	9
5.	Тема 5. Сдвиг	0,5	-	1	8	Тестовые задания Опрос Проверка лабораторной работы	ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3	9,5
6.	Тема 6. Кручение	0,5	-	1	8	Тестовые задания Опрос Проверка лабораторной работы	ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3	9,5
7.	Тема 7. Геометрические	0,5	-	-	8	Тестовые задания	ИДК ПК1.1	8,5

	характеристики поперечных сечений					Опрос	ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3	
8.	Тема 8. Изгиб	1	-	1	8	Тестовые задания Опрос Проверка лабораторной работы	ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3	10
9.	Тема 9. Перемещения в брус	0,5	-	-	8	Тестовые задания Опрос	ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3	8,5
10.	Тема 10. Фермы и рамы	0,5	-	1	8	Тестовые задания Опрос Проверка лабораторной работы	ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3	9,5
11.	Тема 11. Метод сил	0,5	-	-	8	Тестовые задания Опрос	ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3	8,5
12.	Тема 12. Канонические уравнения метода сил	0,5	-	-	8	Тестовые задания Опрос	ИДК ПК1.1 ИДК ПК1.2 ИДК ПК1.3	8,5
Итого за 7 семестр:		8	8	-	84			100
ИТОГО (в часах): Промежуточная аттестация – 4 ч Контроль (КО) – 4 ч		8	8	-	84			100

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении конспектов лекций, электронных презентаций лекции, чтении учебного материала из других, в т.ч. электронных, источников с целью подготовки к устному и письменному опросу. Рекомендуемая литература для организации самостоятельной работы указана в разделе V.

4.5. Примерная тематика курсовых работ

Курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

а) перечень литературы

1. *Асадулина, Е. Ю.* Сопротивление материалов : учебник для вузов / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02370-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562831> (дата обращения: 27.03.2025).

2. *Атапин, В. Г.* Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / В. Г. Атапин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15962-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560618> (дата обращения: 27.03.2025).

3. *Валишвили, Н. В.* Сопротивление материалов и конструкций : учебник для вузов / Н. В. Валишвили, С. С. Гаврюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8247-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560869> (дата обращения: 27.03.2025).

б) дополнительная литература

1. *Кривошапко, С. Н.* Сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00491-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559877> (дата обращения: 27.03.2025).

2. *Минин, Л. С.* Сопротивление материалов. Расчетные и тестовые задания : учебник для среднего профессионального образования / Л. С. Минин, Ю. П. Самсонов, В. Е. Хроматов ; под редакцией В. Е. Хроматова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 213 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09291-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563393> (дата обращения: 27.03.2025).

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Министерство образования и науки РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.minobrnauki.gov.ru/> (дата обращения 20.03.2025).

2. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.int-edu.ru/content/rossiyskiy-obshcheobrazovatelnyy-portal> (дата обращения 20.03.2025).

3. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.edu.ru/> (дата обращения 20.03.2025).

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
---	---	--

работы		Реквизиты подтверждающего документа
<p>Специальные помещения: <i>учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i></p> <p>Специальные помещения: <i>для самостоятельной работы</i></p>	<p>на 25 человек, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N), доска маркерная – 1 шт., машина ГМС-20, машина МК-50 для испытания на кручение, маятниковый копер МК-30, интерактивный учебный комплекс SMART Technologies SMART Board 685ix/ UX60.</p> <p>Наглядные пособия: стенды, плакаты, модели, макеты, набор образцов для материаловедения. Справочные материалы. ГОСТы.</p> <p>на 15 рабочих мест. Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N) – 15 шт.</p> <p>Неограниченный доступ к сети Интернет</p>	<p>Программное обеспечение ОС: Windows 10 pro; Adobe acrobat reader DC; Audacity; Far; Firefox; Google Chrome;; Kaspersky AV; MS Office 2007; Peazip</p>

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы, в том числе дистанционные образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы, развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

Наименование тем занятий с использованием образовательных технологий

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1.	Тема 1. Задачи и методы сопротивления материалов	Лекция СРС	Интерактивная лекция (лекция диалог)/ дистанционная образовательная технология	8,5
2.	Тема 2. Растяжение и сжатие	Лекция Лабораторное занятие СРС	Интерактивная лекция (лекция диалог)/ лабораторная работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология	10,5
3.	Тема 3. Напряженное и деформированное состояние при растяжении и сжатии	Лекция Лабораторное занятие СРС	Интерактивная лекция (лекция диалог)/ лабораторная работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология	10,5

4.	Тема 4. Основные механические характеристики материалов	Лекция СРС	Интерактивная лекция (лекция диалог)/ дистанционная образовательная технология	9
5.	Тема 5. Сдвиг	Лекция Лабораторное занятие СРС	Интерактивная лекция (лекция диалог)/ лабораторная работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология	9,5
6.	Тема 6. Кручение	Лекция Лабораторное занятие СРС	Интерактивная лекция (лекция диалог)/ лабораторная работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология	9,5
7.	Тема 7. Геометрические характеристики поперечных сечений	Лекция СРС	Интерактивная лекция (лекция диалог)/ дистанционная образовательная технология	8,5
8.	Тема 8. Изгиб	Лекция Лабораторное занятие СРС	Интерактивная лекция (лекция диалог)/ лабораторная работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология	10
9.	Тема 9. Перемещения в брусе	Лекция СРС	Интерактивная лекция (лекция диалог)/ лабораторная работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология	8,5
10.	Тема 10. Фермы и рамы	Лекция Лабораторное занятие СРС	Интерактивная лекция (лекция диалог)/ лабораторная работа с использованием презентации результатов деятельности/ дистанционная образовательная технология	9,5
11.	Тема 11. Метод сил	Лекция СРС	Интерактивная лекция (лекция диалог)/ дистанционная образовательная технология	8,5
12.	Тема 12. Канонические уравнения метода сил	Лекция СРС	Интерактивная лекция (лекция диалог)/ дистанционная образовательная технология	8,5
Итого часов				100

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы	Критерии оценки	Показатели оценки
Тестовые задания	Зачтено	Студент выполнил верно 60% заданий
	Не зачтено	Студент выполнил верно менее 60% заданий
Опрос	Зачтено	Студент демонстрирует сформированность знаний,

		умений и навыков на высоком уровне: показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала.
	Не зачтено	Студент демонстрирует сформированность знаний, умений и навыков на низком уровне.

Образцы тестовых заданий

Брус представляет собой:

- a) деталь, испытывающую знакопеременные нагрузки
- b) тело, размеры поперечного сечения которого малы по сравнению с длиной

Жесткостью называется:

a) способность конструкции сохранять необходимые для эксплуатации служебные свойства в течение заранее предусмотренного срока времени.

- b) способность тела сопротивляться образованию деформаций

Закон Гука:

- a) деформации прямо пропорциональны приложенным силам

b) плоские поперечные сечения бруса до деформации остаются плоскими и нормальными к оси бруса после деформации

Сопротивление материалов – это

a) раздел механики деформируемого твердого тела, в котором рассматриваются методы расчета элементов машин и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость.

b) научная дисциплина, в которой рассматриваются основы расчета и конструирования деталей и узлов

общего назначения, встречающиеся в различных механизмах, установках и машинах

Прочностью называется

a) способность конструкции сохранять необходимые для эксплуатации служебные свойства в течение заранее предусмотренного срока времени

b) называется способность материала сопротивляться воздействию внешних сил, не разрушаясь и без появления остаточных деформаций. Расчеты на прочность дают возможность определить размеры и форму деталей, выдерживающих заданную нагрузку, при наименьшей затрате материала

Вопросы для собеседования

1. Какие внутренние усилия (внутренние силовые факторы) могут возникать в поперечных сечениях стержней и какие виды деформаций с ними связаны?

2. Что такое нормальные, касательные и полные напряжения? Какова их размерность?

3. В чем заключается принцип независимости действия сил, гипотеза плоских сечений, принцип Сен-Венана?

4. Как используется гипотеза плоских сечений (гипотеза Бернулли) для выяснения закона распределения нормальных напряжений в поперечном сечении растянутого (сжатого) стержня?

5. Что такое предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, предел прочности? Что такое площадка текучести?

6. Чем отличается диаграмма растяжения пластичной стали от диаграммы хрупкой стали? Что такое условный предел текучести? Для каких материалов определяется эта характеристика?

7. Чем отличается диаграмма сжатия чугуна от диаграммы растяжения?

8. Как формулируется закон Гука? Напишите формулы абсолютной и относительной продольной деформации?

9. Что означают физические константы материала – модуль продольной упругости E , коэффициент Пуассона?

10. В чем состоит расчет на прочность (три вида расчета) и жесткость при растяжении-сжатии? Как определяют допускаемые напряжения для пластичных и хрупких материалов?

11. Как раскрыть статическую неопределимость стержня при растяжении-сжатии (на примере)?

12. Чему равен статический момент относительно оси, проходящей через центр тяжести поперечного сечения? Размерность статического момента?

13. Как определяют момент инерции поперечного сечения? Размерность момента инерции сечения? Моменты инерции прямоугольного, треугольного, круглого и кольцевого сечения.

14. Как вычислить момент инерции и центробежный момент инерции сечения при параллельном переносе осей (теорема Штейнера)?

15. Какие оси инерции называют главными? В каких случаях можно без вычислений определить положение главных осей?

16. Написать выражения для полярных моментов инерции круглого и кольцевого сечения? Что называется полярным моментом сопротивления, в каких единицах он измеряется и чему равен (для круга и кольца)?

17. В чем состоит расчет на прочность и жесткость при кручении? Чему равны допускаемые касательные напряжения?

18. Как раскрыть статическую неопределимость крутящего вала (на примере)?

19. Вывод формулы Навье.

20. Вывод формулы Журавского.

21. В чем состоит расчет на прочность и жесткость при изгибе? Какое положение поперечного сечения относительно главных центральных осей позволяет снизить максимальные нормальные напряжения при изгибе?

22. Какие напряжения называют главными? Как определяют главные напряжения в случае плоского напряженного состояния?

23. Сформулируйте третью теорию прочности. Для каких материалов она применяется?

24. Сформулируйте четвертую теорию прочности. Для каких материалов она применяется?

25. Сформулируйте теорию прочности Мора. В каких случаях ее применяют?

26. Чему равны экстремальные касательные напряжения в случае плоского напряженного состояния?

27. Косой изгиб. Как записать условие прочности и определить положение нейтральной линии?

28. Внецентренное растяжение-сжатие (сжатие с изгибом). Как записать условие прочности и определить положение нейтральной линии?

29. Вывод формулы Эйлера.

30. Понятие о предельной гибкости

8.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (в форме За)

Примерный перечень вопросов и заданий к промежуточной аттестации

1. Внутренние усилия и напряжения при кручении стержня с круглым поперечным сечением. Расчет круглого стержня на прочность

2. Определение деформаций при кручении. Расчет круглого стержня на жесткость.

3. Потенциальная энергия деформации кручения.

4. Главные напряжения при кручении стержня с круглым поперечным сечением.

5. Кручение стержня с некруглым поперечным сечением. Понятие о свободном и

стесненном кручении.

6. Свободное кручение стержня прямоугольного поперечного сечения.
7. Свободное кручение тонкостенного стержня замкнутого профиля.
8. Свободное кручение тонкостенного стержня открытого профиля.
9. Тензор напряжений. Напряжения на наклонной площадке. Закон парности касательных напряжений.
10. Дифференциальные уравнения равновесия напряжений.
11. Анализ напряженного состояния на примере ПНС. Главные площадки и главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения.
12. Перемещения и деформации. Связь между ними (соотношения Коши).
13. Тензор деформаций. Анализ деформированного состояния. Главные направления и главные деформации. Объемная деформация
14. Связь между деформациями и напряжениями (обобщенный закон Гука).
15. Закон Гука при объемной деформации. Закон Гука в форме Ляме (напряжения через деформации)
16. Потенциальная энергия деформации. Энергии деформации объема и изменения формы.
17. Теории прочности.
18. Внутренние усилия при изгибе. Понятия о различных видах изгиба (плоском и пространственном; прямом и косом; чистом и поперечном). Дифференциальные уравнения равновесия.
19. Нормальные напряжения при чистом изгибе.
20. Момент сопротивления сечения изгибу. Рациональные типы сечений балок.
21. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
22. Обобщение формулы нормальных напряжений для поперечного изгиба.
23. Распределение касательных напряжений в прямоугольном сечении.
24. Распределение касательных напряжений в тонкостенных сечениях.
25. Понятие о центре изгиба.
26. Главные напряжения в балках.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки РФ №124 от 22.02.2018 г.

Разработчик: Н.А. Карелина, старший преподаватель кафедры технологий, предпринимательства и методик их преподавания.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.