

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных
(121)»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании совета института ИТиАД им. Е.И.Попова
Протокол №8 от 16 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ / STRENGTH OF MATERIALS»

Направление: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Мехатронные и робототехнические системы / Mechatronic and robotic systems

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 24.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 24.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 24.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Сопротивление материалов / Strength of Materials» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность выполнять расчеты, проектирование, производить структурный, кинематический, динамический анализ механизмов и узлов мехатронных и робототехнических систем, разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию	ПКС-1.2, ПКС-1.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.2	Способен рассчитать внутренние усилия, напряжения и деформации элементов конструкций	Знать Основные виды деформаций (растяжение/сжатие, сдвиг, кручение, изгиб) Методы определения внутренних усилий (метод сечений) Формулы для расчета нормальных и касательных напряжений Законы Гука для различных видов деформаций Способы расчета деформаций и перемещений Критерии прочности и жесткости элементов конструкций Эпюры внутренних усилий и напряжений Уметь Применять метод сечений для определения внутренних усилий Строить эпюры продольных сил, крутящих и изгибающих моментов Рассчитывать нормальные и касательные напряжения Определять деформации и перемещения элементов конструкций

		Выполнять проверку прочности и жесткости Оценивать несущую способность элементов Владеть Навыками расчета внутренних усилий в стержневых системах Практикой построения эпюр напряжений и деформаций Методами расчета перемещений (интеграл Мора, метод начальных параметров) Способами проверки прочности и жесткости Навыками использования расчетных программ для проверки результатов
ПКС-1.3	Способен раскрывать сущность основных законов физики и методы сопротивления материалов, результаты испытаний материала для определения механических характеристик материала	Знать Основные законы физики, лежащие в основе сопротивления материалов (закон Гука, принцип независимости действия сил, закон сохранения энергии) Методы испытаний материалов: статические (растяжение, сжатие, изгиб, кручение), динамические (ударные), циклические (усталостные) Основные механические характеристики материалов (предел пропорциональности, предел текучести, предел прочности, модуль упругости, относительное удлинение, твердость) Диаграмму деформирования материала (растяжение, сжатие) Влияние температуры, скорости нагружения и других факторов на механические свойства материалов Уметь Объяснять физическую сущность основных законов, используемых в сопротивлении материалов

		Описывать методы испытаний материалов и их назначение Интерпретировать диаграммы деформирования и определять механические характеристики Сравнивать механические свойства различных материалов Применять полученные данные для расчета элементов конструкций Оформлять результаты испытаний в соответствии с требованиями Владеть Навыками проведения стандартных испытаний материалов (растяжение, сжатие, твердость) Методами определения механических характеристик по диаграммам деформирования Практикой обработки результатов испытаний и их интерпретации Способами выбора материала на основе его механических характеристик Навыками работы с испытательным оборудованием (разрывные машины, твердомеры)
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Сопротивление материалов / Strength of Materials» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик:

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	45	45
лекции	15	15

лабораторные работы	15	15
практические/семинарские занятия	15	15
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	63	63
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в сопротивление материалов. Основные понятия и законы	1	3							Отчет по лаборатор ной работе
1	Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов	2	3	1, 2	10	1	3			Отчет по лаборатор ной работе
2	Сдвиг и кручение	3	3	3	5	2	3			Отчет по лаборатор ной работе
2	Изгиб балок	4	3			4	3			Отчет по лаборатор ной работе
3	Методы определения перемещений и расчет на жесткость	5	3			3, 5	6	1	63	Отчет по лаборатор ной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		15		15		15		63	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в сопротивление материалов. Основные понятия и законы	Предмет и задачи сопротивления материалов. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и видов деформаций. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Закон Гука. Принцип независимости действия сил.

1	Растяжение и сжатие. Механические характеристики материалов	Напряжения и деформации при растяжении/сжатии. Диаграмма растяжения. Механические характеристики: предел пропорциональности, предел текучести, предел прочности, модуль упругости. Испытания материалов на растяжение и сжатие. Закон Гука при растяжении/сжатии. Расчет на прочность.
2	Сдвиг и кручение	Деформация сдвига. Закон Гука при сдвиге. Касательные напряжения. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Напряжения и деформации при кручении. Расчет валов на прочность и жесткость. Эпюры крутящих моментов.
2	Изгиб балок	Виды изгиба. Внутренние силовые факторы при изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе (формула Навье). Касательные напряжения при изгибе (формула Журавского). Расчет балок на прочность и жесткость.
3	Методы определения перемещений и расчет на жесткость	Упругая линия балки. Дифференциальное уравнение изогнутой оси. Метод начальных параметров. Интеграл Мора. Определение прогибов и углов поворота. Расчет на жесткость. Понятие об устойчивости сжатых стержней (формула Эйлера).

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Испытание материала на растяжение и определение механических характеристик	5
2	Определение твердости материалов различными методами	5
3	Испытание на кручение	5

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет внутренних усилий и построение эпюр для стержня при растяжении-сжатии	3
2	Расчет вала на прочность и жесткость при кручении	3
3	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для балки	3
4	Расчет балки на прочность при изгибе	3
5	Определение перемещений балки методом	3

	начальных параметров	
--	----------------------	--

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	63

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Тренинг и работа в малых группах

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Семенов В. В. Сопротивление материалов. Прямой поперечный изгиб балок : учебное пособие к аудиторским и самостоятельным занятиям по направлению 270100 "Строительство" / В. В. Семенов, 2009. - 83 с.

2. Семенов В. В. Сопротивление материалов : учебное пособие / В. В. Семенов, А. В. Рудых, 2015. - 140 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

1. Механические испытания при статических нагрузках на КСИМ-40: метод. указания по выполнению лаб. работ для всех специальностей и всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т; сост. М. Г. Мартыненко, М. И. Антипин. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008.- 32 с.

2. Мартыненко М. Г. Сопротивление материалов : лабораторный практикум / М. Г. Мартыненко, В. Б. Квактун, 2014. - 217 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Горбунов В.Ф. Изучай сопротивление материалов самостоятельно: Учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. – 162 с.

2. Семенов В.В. Сопротивление материалов. Прямой поперечный изгиб. Учебное пособие к аудиторным и самостоятельным занятиям. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2009.– 84 с.

3.Сопротивление материалов: словарь терминов и определений / М.Г. Мартыненко. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2011. – 36 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

защита отчета по лабораторной работе

Критерии оценивания.

Знает: базовые общие знания.

Умеет: доказательно обосновать свой ответ.

Владеет: технической терминологией и грамотной речью.

Каждый студент должен ответить на поставленные вопросы по разным темам разделов. В случае успешного ответа за каждый вопрос студенту ставится отметка «зачтено».

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-1.2	Отлично Самостоятельно рассчитывает внутренние усилия, напряжения и деформации, строит эпюры, выполняет проверку прочности и жесткости Хорошо Выполняет расчет с незначительной помощью, строит эпюры, но допускает незначительные ошибки Удовлетворительно Выполняет расчет по шаблону, строит простейшие эпюры, не может выполнить полную проверку Неудовлетворительно Не может рассчитать внутренние усилия, напряжения и деформации	защита отчетов
ПКС-1.3	Отлично Глубоко раскрывает сущность законов и методов, самостоятельно интерпретирует результаты испытаний, обосновывает выбор материала Хорошо Раскрывает сущность законов и методов с незначительной помощью, интерпретирует результаты, но допускает неточности Удовлетворительно Поверхностно раскрывает законы и методы, интерпретирует результаты по шаблону Неудовлетворительно Не может раскрыть сущность законов и методов, не понимает результатов испытаний	Защита отчетов

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Промежуточная аттестация проводится на основе критериев оценивания:

1. Тест теоретических знаний по соответствующей компетенции (индикаторам её достижения) пройден на 80% и более правильных ответов;
2. Анализ значений показателей текущего контроля успеваемости (оценка объема двигательной активности; оценка техники выполнения двигательных действий) по всем изучаемым в соответствующем семестре темам составляет - 3 балла и более.

Пример задания:

нет_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Выполнение всех критериев оценивания промежуточной аттестации.	Невыполнение одного или всех критериев оценивания промежуточной аттестации.

7 Основная учебная литература

1. Михайлов А. М. Сопротивление материалов : учебник для вузов по направлению "Строительство" / А. М. Михайлов, 2009. - 446.
2. Варданян Г. С. Сопротивление материалов с основами строительной механики : учебник для вузов по направлению "Строительство" и специальностям "Производство строительных материалов, изделий и конструкций", "Теплогазоснабжение и вентиляция", "Водоснабжение и водоотведение" / Г. С. Варданян, Н. М. Атаров, А. А. Горшков, 2013. - 503.
3. Александров А. В. Сопротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин; под ред. А. В. Александрова, 2009. - 559.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Горбунов В. Ф. Сопротивление материалов. Изучай сопротивление материалов самостоятельно : учебное пособие / В. Ф. Горбунов, 2008. - 160.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2546.pdf>

2. Семенов В. В. Сопротивление материалов. Прямой поперечный изгиб балок : учебное пособие к аудиторским и самостоятельным занятиям по направлению 270100 "Строительство" / В. В. Семенов, 2009. - 83.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21686.pdf>

3. Мартыненко М. Г. Сопротивление материалов : лабораторный практикум / М. Г. Мартыненко, В. Б. Квактун, 2014. - 217.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-21729.pdf>

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition
2. Microsoft Windows High Performance Computing (HPC) Server 2008

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 312312 Учебно лабораторное оборудование СМУ
0000006093

Г-013а

2. стенд базовый с наладками по сопротивлению материалов
0000023342

Г-013а

3. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

4. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

5. Устройство д/изучения устойчивости сжатых стержней WP120
0000057814

Г-013а

6. унив.уч.комплекс для стат.испытаний материалов КСИМ-40
0000023628

Г-013а