

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

Структурное подразделение «Механика и сопротивление материалов»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 16 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
«СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация: Инженер

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Лапшин Владимир
Леонардович
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Дмитриева Татьяна Львовна
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Сопротивление материалов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-5 Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	ОПК-5.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-5.3	Знает основные термины, определения и гипотезы сопротивления материалов, методы определения внутренних усилий, напряжений при растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе. Умеет моделировать элементы конструкций, составлять расчетные схемы деталей и конструкций, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, определять и анализировать внутренние усилия и напряжения, строить и анализировать эпюры внутренних сил, выполнять проверку на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе, анализировать условия прочности и жесткости, оценивать работоспособность и надежность конструкции, использовать для моделирования, расчета и анализа современные программные комплексы. Знает теории прочности, способы расчета статически неопределимых конструкций.	Знать Знать основные гипотезы сопротивления материалов, термины, определения и методы расчета внутренних усилий, напряжений и деформаций при растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе, теории прочности, способы расчета статически неопределимых конструкций. Уметь Уметь составлять расчетные схемы конструкций, моделировать элементы конструкций, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, определять и анализировать внутренние усилия и напряжения, строить и анализировать эпюры внутренних сил, выполнять проверку на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, сдвиге, кручении, изгибе, анализировать условия прочности и жесткости, оценивать работоспособность и надежность конструкции, использовать для моделирования, расчета и анализа современные программные комплексы. Владеть Владеть методиками и способами определения механических характеристик материалов, методиками анализа

	Владеет методиками и способами определения механических характеристик материалов, способен анализировать результаты испытаний и оценивать механические свойства материала, владеет методиками анализа внутренних усилий и напряжений, методикой анализа напряженно-деформированного состояния в точке тела и оценки его прочности, владеет основами применения программных комплексов конечно-элементного анализа для решения прикладных задач прочности	результатов испытаний и оценки механических свойств материала, владеть методиками анализа внутренних усилий и напряжений, методикой анализа напряженно-деформированного состояния в точке тела и оценки его прочности, владеть основами применения программных комплексов конечно-элементного анализа для решения прикладных задач прочности
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Сопротивление материалов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Материаловедение»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Современные методы расчётов с использованием прикладных программных средств», «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», «Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования», «Строительная механика и металлические конструкции подъемно-транспортных и строительного-дорожных машин»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	180	36	144
Аудиторные занятия, в том числе:	20	2	18
лекции	6	2	4
лабораторные работы	6	0	6
практические/семинарские занятия	8	0	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	156	34	122

Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет с оценкой		Зачет с оценкой

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ 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	Установочная лекция	1	2							
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2							

Учебный год № 3

№ 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	Испытание материалов			1	6					Отчет по лаборатор ной работе
2	Деформация изгиб	2	4			2	6	1, 2, 3, 4	122	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация								4	Зачет с оценкой
	Всего		4		6		6		126	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Установочная лекция	Выдача домашних заданий по курсу сопротивления материалов, объяснение требований по оформлению и представлению заданий на проверку преподавателю, объяснение форм текущего контроля и видов промежуточной аттестации студентов, объяснение требований по аттестации студентов.

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Испытание материалов	Физико-механические свойства материалов,

		механические характеристики материалов, диаграммы растяжения-сжатия пластичных и хрупких материалов.
2	Деформация изгиб	Плоский поперечный изгиб, силовые факторы, основные правила построения и контроля эпюр, дифференциальные зависимости при изгибе; определение нормальных и касательных напряжений, полная проверка балки на прочность

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Испытание образцов на сжатие, растяжение, срез	6

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет стержня на прочность при растяжении-сжатии	2
2	Расчет на прочность при изгибе	6

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	6
2	Проработка разделов теоретического материала	20
3	Расчетно-графические и аналогичные работы	8

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	18
2	Подготовка к контрольным работам	6
3	Проработка разделов теоретического материала	62
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	36

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивная лекция, публичная презентация

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

Сопротивление материалов. Практический курс : учебное пособие / В. Л. Лапшин [и др.]; Иркут. гос. техн. ун-т. Ч. 1, 2011. - 131 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Механические испытания при статических нагрузках на КСИМ-40 : методические указания по выполнению лабораторных работ для всех специальностей и всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 32 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

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

Перельгина А. Ю. Сопротивление материалов. Расчет на прочность и устойчивость стержневых элементов оборудования : учебное пособие / А. Ю. Перельгина, 2017. - 139 с.
<https://e.lanbook.com/book/3179#book>

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 учебный год 3 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Оформление отчета производится в соответствии с требованиями стандарта ИРНИТУ. Необходимые теоретические вычисления оформляют так, как это принято при выполнении расчетно-графических работ, то есть с указанием расчетной схемы, необходимых расчетных формул с подстановкой цифровых данных с учетом размерностей величин и полученного числового результата; все записи и расчеты производят в отчете, который выполняется на листах А4.

Содержание отчета: цель работы; эскиз образца с размерами до и после испытания; диаграмма испытания образца и материала с указанием полученных числовых значений усилий, напряжений и деформаций; журнал лабораторной работы и выполненные расчеты; выводы по лабораторной работе.

Студент должен подготовиться к защите лабораторной работы. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия студент изучает соответствующий теоретический материал, знакомится с устройством и работой используемого оборудования и приборов, изучает методику выполнения лабораторной работы. Свою готовность студент может проверить, используя контрольные вопросы к лабораторному практикуму.

Критерии оценивания.

Глубоко и прочно усвоил программный материал по разделам: деформация растяжение-сжатие, сдвиг, испытание материалов, последовательно и четко его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по расчету на прочность и жесткость, приемами выполнения практических задач по испытанию материалов.

Защита лабораторных работ проходит в форме устной беседы с преподавателем. На защиту студент представляет отчет по лабораторной работе, оформленный соответствующим образом. Работа считается защищенной, если студент правильно отвечает на вопросы преподавателя (3-4 вопроса).

6.1.2 учебный год 3 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Студент получает индивидуальное задание на контрольную работу, где указываются исходные данные и что необходимо выполнить. При выполнении задания разрешается пользоваться своими конспектами лекционных и практических занятий.

Критерии оценивания.

оценка отлично – выполнена без замечаний; оценка хорошо – выполнена с незначительными неточностями и ошибками; оценка удовлетворительно – выполнена со значительными ошибками, требующими исправлений и доработки в дополнительное время; оценка неудовлетворительно – выполнена с принципиальными ошибками и требует полной переделки (повторного выполнения).

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
ОПК-5.3	Глубоко и прочно усвоил программный материал по разделам: деформация растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб, испытание материалов, последовательно и четко его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по расчету на прочность и жесткость. Правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по расчету на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций. Глубоко и прочно усвоил программный материал по разделам: изгиб, сложное сопротивление, теория напряженного состояния, последовательно и четко его излагает,	Контрольная работа, расчетно-графическая работа, отчет по лабораторной работе, зачет с оценкой.

	умеет увязывать теорию с практикой.	
--	-------------------------------------	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Студент получает индивидуальное задание, которое включает один теоретический вопрос.

Пример задания:

Примерный перечень вопросов:

1. Основные понятия сопротивления материалов, метод сечений, внутренние силовые факторы, понятие о напряжениях.
2. Деформация растяжения-сжатия, расчет напряжений и деформаций, условия прочности и жесткости.
3. Испытание материалов, диаграммы растяжения-сжатия пластичных и хрупких материалов.
4. Опасные напряжения, допускаемые напряжения.
5. Геометрические характеристики плоских сечений (статические моменты площади сечения, осевые, полярные, центробежные моменты инерции сечения, моменты сопротивления). Определение положения центра тяжести сечения, главных центральных моментов инерции сечения. Формулы перехода между параллельными осями сечения.
6. Деформация сдвиг, расчет напряжений, условие прочности.
7. Какие внутренние силовые факторы возникают при прямом поперечном изгибе?
8. Дифференциальные зависимости при прямом поперечном изгибе.
9. Какова техника и правила построения эпюр внутренних силовых факторов в балках ?
10. Правила контроля правильности построения эпюр.
11. Как определяются нормальные и касательные напряжения при прямом поперечном изгибе?
12. Виды расчетов на прочность при изгибе.
13. Как производится полная проверка балки на прочность?
14. Кручение круглых стержней. Внутренние силовые факторы и напряжения при кручении стержней. Построение эпюр внутренних силовых факторов.
15. Определение деформаций при кручении круглых стержней. Условие жесткости, подбор диаметра вала по условию жесткости.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно и четко его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой,	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки,	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение	применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	
--	--	---	--

7 Основная учебная литература

1. Перельгина А. Ю. Сопротивление материалов. Расчет на прочность и устойчивость стержневых элементов оборудования : учебное пособие / А. Ю. Перельгина, 2017. - 139.
2. Механические испытания при статических нагрузках на КСИМ-40 : методические указания по выполнению лабораторных работ для всех специальностей и всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 32.
3. Горбунов В. Ф. Сопротивление материалов. Изучай сопротивление материалов самостоятельно : учебное пособие / В. Ф. Горбунов, 2008. - 160.
4. Сопротивление материалов. Практический курс : учебное пособие / В. Л. Лапшин [и др.]; Иркут. гос. техн. ун-т. Ч. 1, 2011. - 131.
5. Мартыненко М. Г. Сопротивление материалов : лабораторный практикум / М. Г. Мартыненко, В. Б. Квактун, 2014. - 217.
6. Степин П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин, 2014. - 319.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Распопина В. Б. Сопротивление материалов. Определение геометрических характеристик поперечных сечений стержневых конструктивных элементов аналитически и помощью модуля APM Structure 3D программного комплекса APM WinMachine : учебное пособие / В. Б. Распопина, 2012. - 151.
2. Тимошенко С. П. История науки о сопротивлении материалов: С краткими сведениями из истории теории упругости и теории сооружений / С. П. Тимошенко, 2006. - 536.

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 Windows XP Prof rus (с активацией, коммерческая)
2. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. унив.уч.комплекс для стат.испытаний материалов КСИМ-40