

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Структурное подразделение Институт физико-математического
образования, информационных и
обслуживающих технологий

Кафедра технологий производства и профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора института физико-
математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий

Е.А. Журавлева
« 17 » 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Сопротивление материалов

По направлению подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)

Профиль подготовки – Транспорт

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 2 курс (3 семестр / 4-5 триместр)

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), и профилю Транспорт очной и заочной форм обучения

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 124 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 22.09.2021 г. № 652н

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры технологий производства и профессионального образования ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат технических наук, доцент Калайдо Александр Витальевич

Утверждена на заседании кафедры технологий производства и профессионального образования Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий
Протокол от «14» января 2025 г., № 7

Заведующий кафедрой технологий производства
и профессионального образования

 Е.И. Киреева

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «15» января 2025 г., № 6

Председатель учебно-методической комиссии
Института физико-математического
образования, информационных
и обслуживающих технологий

 О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования

 В.В. Савенков

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Сопротивление материалов» является теоретическая и практическая подготовка студентов в вопросах проектных и проверочных расчетов конструкций и их частей; формирование навыков проектирования и подбора деталей, способных работать в заданных условиях в течение необходимого времени, обеспечив при этом максимальную экономию энергетических ресурсов и материалов.

Задачи изучения дисциплины «Сопротивление материалов»:

- дать студентам представление о разнообразии механических свойств конструкционных материалов и их важности при оценке надежности конструкции;
- помочь освоить основы определения механических свойств и характеристик материалов;
- научить рассчитывать элементы конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- познакомить с методами экспериментальной проверки математических моделей поведения конструкций;
- подготовить обучающихся к практическому использованию полученных навыков и умений в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Сопротивление материалов» относится к блоку обязательных дисциплин учебного плана, индекс дисциплины Б1.О.07.10.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются: знания основных физических закономерностей и материала раздела механика курса физики, основ математического анализа, векторной и линейной алгебры, дифференциальной геометрии, теорем и положений теоретической механики; умения ориентироваться в вопросах строения и свойств материалов различной природы; основных технологиях обработки конструкционных материалов; использовать методы дифференциального и интегрального исчисления к решению типовых задач механики; самостоятельно выполнять простейшие конструкторские расчеты; *навыки* практического использования полученных знаний; построения расчетных схем реальных конструкций; самостоятельной работы с литературой и электронными источниками информации.

Содержание дисциплины «Сопротивление материалов» является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Высшая математика», «Теоретическая механика» и «Эксплуатационные материалы в автомобилестроении».

Освоение дисциплины является необходимой основой для изучения дисциплин: «Детали машин», «Автомобили (конструкция, двигатели, основы расчетов)» и «Технология ремонта автотранспортных средств».

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

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Демонстрирует знания основных источников и методов поиска информации, необходимой для решения поставленных задач, законов и форм логически правильного мышления, основ теории аргументации, сущности и основных принципов системного подхода;</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленных задач и критически ее анализировать; применяет методы критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач; применяет законы логики и основы теории аргументации при осуществлении критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач; грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода при решении поставленных задач;</p> <p>УК-1.3. Владеет методами системного и критического мышления</p>	<p><i>Знает:</i> основные виды деформаций; условия прочности и жесткости по каждому виду деформаций; основные теории прочности; механические характеристики материалов, используемые в проектных и проверочных расчетах;</p> <p><i>Умеет:</i> выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель; выбирать методы расчета и проводить расчеты на прочность, жесткость, устойчивость, выносливость, колебания и динамическую прочность;</p> <p><i>Владеет навыками:</i> определения внутренних сил методом сечений при любом виде деформации; экспериментального определения механических свойств материалов;</p>
Профессиональные		
ПК-2 – способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать	ПК-2.1 Знает: особенности организации труда, современные производственные	<i>Знает:</i> методы расчета основных объектов при простых и сложных видах нагружений; критерии и условия разрушения материалов;

элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики.	технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности. ПК-2.2 Умеет: выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики ПК-2.3 Владеет: техникой выполнения трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики.	современные методы определения механических свойств материалов при статическом и динамическом нагружении; <i>Умеет:</i> организовывать испытания материалов на прочность, жесткость, устойчивость, выносливость, колебания и динамическую прочность; конструировать реальный объект по результатам расчета; <i>Владеет навыками:</i> расчета на прочность, жесткость, устойчивость и выносливость при различных видах нагружения; навыками использования нормативной, справочной литературы и стандартов.
---	---	---

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов /зачетных единиц	
	Очная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины	108 (3 з.е.)	108 (3 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:	42	12
Лекции	14	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	14	4
Лабораторные работы	14	4
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего часов)	39	87
Форма аттестации	Экзамен 27	Экзамен 9

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Основные понятия сопротивления материалов. Основные определения: прочность, жесткость и устойчивость. Объекты исследования в сопроамате. Классификация сил и схематизация внешних нагрузжений. Приведение распределенных сил к сосредоточенным. Основные гипотезы сопроамата. Механические свойства материалов. Требования к материалам конструкций. Поведение материалов при статическом и динамическом нагружении. Простейшие виды нагружения, деформации и их виды. Методы расчета конструкций, три типа решаемых задач.

Тема 2. Внутренние силы и механические напряжения. Растяжение-сжатие. Внутренние усилия и методы их определения. Диаграмма растяжения и сжатия. Влияния разных факторов на механические свойства материалов. Понятие о концентрации напряжения. Условие прочности и жесткости при растяжении-сжатии. Закон Гука для растяжения-сжатия, модуль Юнга и коэффициент Пуассона. Построение эпюр внутренних усилий. Геометрические характеристики плоских сечений. Статически неопределимые системы. Статистические, осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Центральные, главные оси и главные моменты. Моменты инерции простых и сложных сечений.

Тема 3. Простейшие виды деформаций. Деформация сдвига, силовые факторы при сдвиге. Расчеты на сдвиг. Понятие о чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Расчет болтовых и сварных соединений. Деформация кручения. Понятие о крутящем моменте. Напряжение и деформации при кручении. Условие прочности и жесткости. Общие определения изгиба. Силовые факторы при изгибе. Деформации и перемещения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Построение эпюр внутренних усилий при изгибе по классическому и упрощенному методам. Рациональное поперечное сечение при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Метод начальных параметров. Примеры определения перемещений при изгибе. Правила построения эпюр при изгибе.

Тема 4. Сложное и динамическое нагружение. Сложный и косой изгиб. Условие прочности. Изгиб с кручением. Всестороннее сжатие. Методика расчета конструкций на сложное нагружение. Понятие устойчивости, потеря устойчивости при сжатии. Формула Эйлера. Гибкость стержня. Динамическое нагружение, его виды. Повторно-переменные нагрузки, усталость материала. Продольный и поперечный удар.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
3 семестр / 4 триместр			
	Тема 1. Основные понятия сопротивления материалов	2	2
	Тема 2. Внутренние силы и механические напряжения. Растяжение-сжатие	2	2
	Тема 3. Деформация сдвига и кручения	2	-
	Тема 4. Деформация изгиба	2	-
	Тема5. Сложное нагружение. Изгиб с кручением, всестороннее сжатие.	2	-
	Тема 6. Устойчивость сжатых стержней		-
	Тема 7. Динамическое действие нагрузки	2	-
	Итого:	14	4

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
3 семестр / 5 триместр			
	Тема 1. Расчет статически определимой системы на растяжение-сжатие	2	2
	Тема 2. Расчет статически неопределимой системы на растяжение-сжатие	2	-
	Тема 3. Определение диаметра вала из условий прочности и жесткости при кручении	2	-
	Тема 4. Расчет двухопорной балки на изгиб	2	2
	Тема 5. Расчет трансмиссионного вала на изгиб с кручением	2	-
	Тема 6. Расчет сжатых стержней на устойчивость	2	-
	Тема 7. Расчет балки на динамическое действие нагрузки (ударное нагружение)	2	-
	Итого:	14	4

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
3 семестр /5 триместр			
1	Определение механических характеристик малоуглеродистой стали при испытании на растяжение	2	2
2	Испытание древесины на сжатие	2	-
3	Определение прочности стального образца при сдвиге по схеме двойного среза	2	-
4	Экспериментальная проверка теоремы о взаимности работ и перемещений	2	-

5	Определение прогиба балки в условиях чистого и косоугольного изгиба	2	2
6	Исследование резонанса вала	2	-
7	Определение ударной вязкости материалов методом ударной пробы	2	-
Итого:		14	4

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
3 семестр / 4-5 триместр				
1	Тема 1. Основные понятия сопротивления материалов	дополнение лекционных конспектов; подготовка к практическим и лабораторным занятиям; выполнение расчетно-графической работы (СРС)	10	22
2	Тема 2. Внутренние силы и механические напряжения. Растяжение-сжатие		10	22
3	Тема 3. Простейшие виды деформаций		10	22
4	Тема 4. Сложное и динамическое нагружение		9	21
Итого:			39	87
Промежуточная аттестация		подготовка к экзамену	27	9

4.7. Курсовые работы (учебным планом не предусмотрены).

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

С целью формирования и развития у обучающихся достаточного уровня знаний по сопротивлению материалов необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1. Изложение лекционного материала производится посредством традиционных и *мультимедиа-технологий*, позволяющих визуализировать теоретический материал и повысить мотивацию студентов к получению знаний.

2. Лабораторный практикум построен на сочетании традиционных и активных методов обучения. Лабораторные работы выполняются на специальном лабораторном оборудовании с применением элементов методики обучения в сотрудничестве, в частности – групповых видов работ.

3. Методика исследовательской деятельности используется как основа

для организации самостоятельной работы студентов в объеме учебных тем. Для активизации познавательной деятельности используются *информационно-коммуникационные технологии*: электронные варианты конспекта лекций, практических и лабораторных занятий, а также рекомендации к организации самостоятельной работы находятся в открытом доступе на сайте кафедры.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Сопротивление материалов» производится в дискретные временные интервалы преподавателями, ведущими практические и лабораторными занятиями, в следующих формах: допуск к выполнению лабораторных работ, защита лабораторных работ, выполнение расчетного задания. Критерии оценки учитывают результаты посещения аудиторных занятий и итоги выполнения заданий самостоятельной работы, что позволяет создать объективную картину освоения студентами материала дисциплины при проведении итогового контроля.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины «Сопротивление материалов» проходит в форме письменного экзамена, включающего ответ на два теоретических вопроса и решение типовой задачи.

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе данной учебной дисциплины.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Калайдо А.В. Сопротивление материалов : методические рекомендации по выполнению лабораторных работ / А.В. Калайдо, Е.Я. Сердюкова; ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко». – Луганск : Книта, 2018. – 72 с.

2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов : учебник / В.И. Феодосьев – М.: Изд-во МГТУ, 2009. – 589 с.

3. Витюнин М.А. Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Педагогическое образование» (профиль «Технология») / М.А. Витюнин, О.А. Чикова. – Екатеринбург: Изд-во УрГПУ, 2014. – 136 с.

4. Молотников, В. Я. Сопротивление материалов : учебное пособие для вузов / В. Я. Молотников. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 312 с. – ISBN 978-5-507-48506-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/385916> (дата обращения: 03.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Саргсян А.Е. Сопротивление материалов, теория упругости и пластичности. Основы теории с примерами расчетов / А.Е. Саргсян. – М.: Высш. шк., 2000. – 286 с.

2. Межецкий Г.Д. Сопротивление материалов: Учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник; под общ. ред. Г.Д. Межецкого, Г.Г. Загребина. – 5-е изд., – М.: Инфра-М, 2016. – 432 с.

3. 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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/26864.html> (дата обращения: 03.03.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) интернет-ресурсы

1. Сопротивление материалов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sopromat.ru>.

2. Механика материалов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mechmat.ru>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудиторное оснащение: лекционная аудитория, рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером, рабочие места студентов, канцелярское оснащение учебного процесса.

Лекционные занятия: учебная аудитория, оснащенная экраном и проекционной аппаратурой, электронные презентации, модели плоских и пространственных механизмов.

Лабораторные занятия: специализированная предметная аудитория 0-06 «Теоретическая и прикладная механика», которая укомплектована установками для проведения 15 лабораторных работ по сопротивлению материалов (установка СМ4А – для опытного определения величины прогибов и углов поворота опорных сечений; установка СМ8М – для исследования деформации консольной балки при косом изгибе; копер маятниковый КМ-30 – для испытания материалов и сплавов на ударную вязкость; машина УМ-5 – для статических испытаний на растяжение-сжатие металлов и сплавов и др. материалов).

Практические занятия: специализированная предметная аудитория 0-06 «Теоретическая и прикладная механика».

Преподавание дисциплины предусматривает доступ обучающихся к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде университета, которая обеспечивает возможность доступа обучающихся к информационно-телекоммуникационной сети Internet.

9.Лист дополнений и изменений

[illegible]