

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»)

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

Кафедра технологий производства и профессионального образования

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института физико-  
математического образования,  
информационных и обслуживающих  
технологий



Е.Е. Горбенко  
2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Сопротивление материалов**

По направлению подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки – Технология

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 2 курс (3 семестр / 5,6 триместр)

Луганск, 2021

Рабочая программа учебной дисциплины «Сопротивление материалов» является частью основной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Технология очной и заочной формы обучения

Составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121

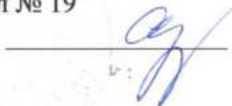
**СОСТАВИТЕЛИ:**

к.т.н., доцент кафедры технологий производства и профессионального образования ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ» **Калайдо А.В.**

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий производства и профессионального образования Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

«14» апреля 2021 г., протокол № 19

и.о. заведующего кафедрой

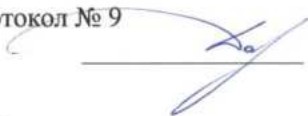


Сердюкова Е.Я.

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

«05» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель



Давыскиба О.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

и.о. заведующего учебно-методическим отделом



Савенков В. В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## Структура и содержание учебной дисциплины

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Сопротивление материалов» являются 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.

Дисциплина нацелена на развитие политехнической и коммуникативной компетентности студентов посредством использования в учебном процессе практико-ориентированных заданий и обучения на основе коммуникативных технологий; формирование умения самостоятельно получать и перерабатывать информацию из различных источников; развитие базовых компетентностей будущего учителя технологии посредством формирования умений использования в будущей профессиональной деятельности полученных знаний, умений и навыков.

#### **Задачи курса:**

- 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 ООП ВО.

Учебная дисциплина «Сопротивление материалов» относится к блоку обязательных дисциплин учебного плана, индекс дисциплины Б1.О.14.

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», «Математика», «Теоретическая механика» и «Материаловедение в технологическом образовании».

Освоение дисциплины является необходимой основой для изучения дисциплины «Детали машин», «Машиноведение в технологическом образовании» и «Резанье материалов».

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Сопротивление материалов», должны:

**знать:** основные виды деформаций; условия прочности и жесткости по каждому виду деформаций; основные теории прочности; методы расчета основных объектов при простых и сложных видах нагружений; критерии и условия разрушения материалов; механические характеристики материалов, используемые в проектных и проверочных расчетах;

**уметь:** выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель; выбирать методы расчета и проводить расчеты на прочность, жесткость, устойчивость, выносливость, колебания и динамическую прочность; конструировать реальный объект по результатам расчета;

**владеть:** навыками определения внутренних сил методом сечений при любом виде деформации; навыками экспериментального определения механических свойств материалов; навыками расчета на прочность, жесткость, устойчивость и выносливость при различных видах нагружения; навыками использования нормативной, справочной литературы и стандартов.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования компетенций:

#### **Универсальной:**

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2 з.е)	72 (2 з.е)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	16	8
Лекции	8	2
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	2
Лабораторные работы	8	4
Контрольные работы	-	-
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Другие формы организации учебного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	52	60
Форма аттестации	Зачет 4	Зачет 4

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

**Тема 1. Основные понятия сопротивления материалов.** Основные определения: прочность, жесткость и устойчивость. Объекты исследования в сопромате. Классификация сил и схематизация внешних нагрузжений. Приведение распределенных сил к сосредоточенным. Основные гипотезы сопромата. 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. Деформация сдвига и кручения.** 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.

**Тема 4. Деформация изгиба.** 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. Сложный и косой изгиб. Условие прочности. Изгиб с кручением

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
3 семестр/5 триместр			
	Тема 1. Основные понятия сопротивления материалов	2	2
	Тема 2. Внутренние силы и механические напряжения. Растяжение-сжатие	2	-
	Тема 3. Деформация сдвига и кручения	2	-
	Тема 4. Деформация изгиба	2	
	<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
5 триместр			
1	Расчет стержней на кручение	-	2
Итого:		-	2

#### 4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
3 семестр/6 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	Определение ударной вязкости материалов методом ударной пробы	2	2
Итого:		8	4

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
3 семестр / 5-6 триместр				
1	Тема 1. Основные понятия сопротивления материалов	дополнение лекционных конспектов; подготовка к аудиторным занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; выполнение расчетного задания.	13	15
2	Тема 2. Внутренние силы и механические напряжения. Растяжение-сжатие	дополнение лекционных конспектов; подготовка к аудиторным занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; выполнение расчетного задания.	13	15
3	Тема 3.Деформация сдвига и кручения	дополнение лекционных конспектов; подготовка к аудиторным занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; выполнение расчетного задания.	13	15
4	Тема 4.Деформация изгиба	дополнение лекционных конспектов; подготовка к аудиторным занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; выполнение расчетного задания.	13	15
Итого:			52	60
Промежуточная аттестация		подготовка к зачету	4	4

#### 4.7. Курсовые работы (учебным планом не предусмотрены).

#### 5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

С целью формирования и развития у обучающихся профессиональных компетенций и навыков 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. На практических занятиях применяются традиционные педагогические технологии: студенты выполняют решение типовых задач на прочность при различных видах нагрузений.

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

4. 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 «Соппротивление материалов» производится в следующих формах: допуск к выполнению лабораторных работ, защита лабораторных работ, работа на практических занятиях, выполнение расчетного задания, экзамен. 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.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего ответ на три теоретических вопроса.

#### **Система оценивания учебных достижений студентов очной и заочной форм обучения**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество баллов</b>
выполнение и защита лабораторных работ	25
выполнение индивидуального расчетного задания	35
зачетная работа	40
<b>Итого за курс:</b>	<b>100</b>



### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	<b>90–100</b>	<b>А</b> – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	<b>83–89</b>	<b>В</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	<b>75–82</b>	<b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	<b>63–74</b>	<b>Д</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	<b>50–62</b>	<b>Е</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>21–49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство	

		предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	
Неудовлетворительно	<b>0–20</b>	<b>Ф</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы несформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

## 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.

### *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. – 432с.

### *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]