

**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  
2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Прикладная механика**

По направлению подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение  
(по отраслям)

Профиль подготовки – Технология и организация общественного питания

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 3 курс (5 семестр / 9 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 Технология и организация общественного питания 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(И):**

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 «Прикладная механика» являются теоретическая и практическая подготовка студентов к эксплуатации и проектированию отраслевых машин и их механизмов, формирование у будущих специалистов механистической картины мира, изучение принципов преобразования движения и их использования в работе машин и механизмов, формирование политехнических компетенций будущих инженеров-педагогов пищевого профиля; знакомство с принципами построения механизмов, видами механизмов, методами их исследования, формирование навыков выполнения проектного и проверочного расчетов деталей машин.

*Задачи* изучения дисциплины «Прикладная механика»:

- сформировать представление о природе конструкционных материалов, их механических свойствах, методах расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- обучить методикам выполнения расчетов элементов механических систем технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, расчетам на прочность при статическом и динамическом нагружении;
- познакомить студентов со структурой механизмов, их классификацией, методами анализа и синтеза;
- познакомить с основными деталями машин их классификацией, конструкцией и принципом действия;
- изучить основные механические соединения, методы их расчетов;
- сформировать навыки конструкторской деятельности посредством проектирования передающих механизмов.
- подготовить обучающихся к практическому использованию полученных навыков и умений в профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.**

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются: *знания* основных физических закономерностей, материала раздела механика курса физики, основ высшей математики; *умения* ориентироваться в вопросах строения и свойств материалов различной природы; расчета кинематических характеристик простейших видов движения; использовать методы дифференциального и интегрального исчисления к решению наиболее общих задач, связанных с преобразованием параметров движения; обосновывать применение различных групп методов при решении типовых задач; самостоятельно выполнять простейшие конструкторские действия; *навыки* практического использования полученных знаний; расчета простейших конструкций; оформления конструкторской документации; самостоятельной работы с литературой.

Содержание дисциплины «Прикладная механика» является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика» и «Высшая математика».

Освоение дисциплины является необходимой основой для изучения дисциплин «Оборудование предприятий общественного питания» и «Процессы и аппараты пищевых производств».

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

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-8 – способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	<p>ОПК-8.1. Демонстрирует знания о понятии, структуре, функции, цели педагогической деятельности, требованиях к современному преподавателю (мастеру производственного обучения); основах и технологиях организации учебно-профессиональной, научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся;</p> <p>ОПК-8.2. Осуществляет поиск, анализ, интерпретацию научной информации и адаптирует ее к своей педагогической деятельности, использует профессиональные базы данных; применяет отечественный и зарубежный опыт и научные достижения в педагогической деятельности; планирует, организует и осуществляет само-образование в психолого-педагогическом направлении, в области преподаваемой дисциплины (модуля) и (или) профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-8.3. Владеет основами проведения научно-исследовательской работы; приемами научной и специальной устной и письменной речи; приемами педагогической рефлексии и организации рефлексивной деятельности обучающихся.</p>	<p><i>Знает:</i> основные понятия и законы механики; методы нахождения реакций связей для различных видов опор; способы нахождения центров тяжести тел сложной формы; законы различных видов трения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; закономерности сложных видов движения тел; основные теории прочности и границы их применения; свойства основных материалов; методы исследования напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; принципы построения механизмов, машин и узлов из деталей; основы конструирования; основные способы преобразования движения из одного вида в другой.</p> <p><i>Умеет:</i> использовать положения лекционного курса для обеспечения решения инженерных задач; составлять уравнения равновесия тел под действием произвольной системы сил; вычислять кинематические характеристики материальных точек и тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; производить расчет на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций в заданных условиях нагружения; проектировать и конструировать типовые элементы машин, производить их расчет по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности; устанавливать требования к точности изготовления деталей и сборочных единиц; выполнять чертежи деталей, механизмов, узлов и машин в соответствии с правилами</p>

		оформления технической документации. <i>Владеет навыками:</i> расчета, используемыми в сопротивлении материалов, теории машин и механизмов и деталях машин; измерительным инструментом для определения размеров и механических характеристик деталей; навыками работы с испытательной аппаратурой; методами анализа плоских механизмов; навыками испытания материалов на статические и динамические нагрузки; навыками составления конструкторской документации.
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

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

Вид учебной работы	Объем часов /зачетных единиц	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108</b> <b>(3,0 з.е.)</b>	<b>108</b> <b>(3,0 з.е.)</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:</b>	<b>48</b>	<b>12</b>
Лекции	24	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	10	4
Лабораторные работы	14	4
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего часов)</b>	<b>24</b>	<b>87</b>
Форма аттестации	Экзамен 36	Экзамен 9

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

**Тема 1. Сопротивление материалов.** *Основные понятия сопротивления материалов.* Общие определения сопротивления материалов. Гипотезы и принципы сопромата, объекты исследования. Внешние и внутренние силы. Напряжения и деформации, их виды. Виды нагружения. Три типа задач сопротивления материалов. *Растяжение и кручение.* Основные понятия центрального растяжения-сжатия. Эпюра продольных сил. Деформации и перемещения при растяжении-сжатии. Статически неопределимые задачи. Диаграммы растяжения конструкционных материалов. Основные понятия кручения. Эпюры крутящих моментов. Закон Гука и касательные напряжения при кручении. Напряжения и расчет на прочность при кручении. *Изгиб.* Общие

определения изгиба. Напряжения при изгибе. Расчет балок на изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе. Правила знаков. Упрощенный метод построения по точкам. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. Дифференциальные уравнения изогнутой оси. Интегрирование дифференциального уравнения. Метод начальных параметров. Способ фиктивной нагрузки. Перемещения в балках переменного сечения. *Сложное нагружение*. Внецентренное растяжение-сжатие. Плоское напряженное состояние. Частный и общий случай. Объемное напряженное состояние, круговые диаграммы. Изгиб с кручением, другие частные случаи сложного нагружения. Задачи и понятия механики разрушения. Типы разрушений и методы их выявления. Коэффициенты интенсивности. Расчет на разрушение деталей с трещинами.

**Тема 2. Теория машин и механизмов.** *Методы анализа механизмов.* Основные определения теории машин и механизмов. Машины, их структура. Механизм, его элементы. Классификация кинематических пар. Виды механизмов и соединений. Структурные формулы механизмов. Задачи структурного анализа и синтеза. Избыточные связи, их влияние на работоспособность машин. Структурный синтез с помощью структурных групп и структурных формул. *Кинематическое исследование механизмов.* Кинематические характеристики механизмов. Определение кинематических характеристик в аналитической форме. Метод планов положений, скоростей и ускорений. Метод кинематических диаграмм. Графическое интегрирование и дифференцирование. *Динамическое исследование механизмов.* Динамические характеристики механизмов. Силы, действующие в машинах, их характеристики. Динамическая модель, приведение сил и масс. Уравнение движения механизма. Установившийся режим движения. Силовой расчет механизмов. Силы инерции, их нахождение. Приведение сил инерции и моментов инерции. Задачи динамического исследования механизмов. Рычаг Жуковского, его использование в динамическом исследовании.

**Тема 3. Детали машин.** *Основные понятия деталей машин.* Объекты, рассматриваемые в курсе ДМ. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Критерии работоспособности машин. Машиностроительные материалы и их характеристики. Основы расчетов деталей машин. Требования к машинам, структура машин. Основные причины выхода из строя деталей машин. *Механические передачи.* Назначение механических передач и их классификация. Характеристики механических передач. Понятие передаточного числа. Конструктивные характеристики передач. Примеры расчета привода. Общие сведения о зубчатых передачах. Цилиндрические передачи, их геометрия и кинематика. Конические зубчатые передачи. Цилиндрические передачи с зацеплением Новикова. Планетарные и волновые передачи. Общие сведения о червячных передачах. Основные геометрические и кинематико-силовые соотношения. Материалы червячных передач. Критерии работоспособности и порядок расчета. Допустимые напряжения в расчетах червячных передач. *Передачи с гибкими связями.* Общие сведения о ременных передачах, их классификация и особенности использования. Конструкция и материалы ремней. Основы расчета ременных передач. Плоскоременные, клиноременные и зубчатые ременные передачи. Общие сведения о цепных передачах, их классификация и

особенности использования. Типы и материалы цепей. Основные параметры цепных передач. Силы, действующие в цепных передачах. Расчет цепных передач. *Подшипники.* Общие сведения о подшипниках скольжения. Классификация и конструкция подшипников скольжения. Материалы подшипников скольжения. Система смазки подшипников скольжения, их критерии работоспособности. Общие сведения о подшипниках качения. Классификация и конструкция подшипников качения. Материалы подшипников качения. Выбор подшипников качения, их критерии работоспособности. Смазывание подшипников качения. Основные типы опор качения. *Редукторы.* Общие сведения о редукторах, их назначение и классификация. Виды одноступенчатых редукторов. Цилиндрические двухступенчатые редукторы, их основные схемы и порядок расчета. Расчет червячных редукторов. Расчет конических редукторов.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
5 семестр/9 триместр			
1	Основные понятия прикладной механики	2	2
2	Внутренние силы и механические напряжения. Растяжение-сжатие	2	-
3	Деформации сдвига и кручения	2	-
4	Деформация изгиба	2	-
5	Основные понятия теории машин и механизмов	2	-
6	Структурный анализ механизмов	2	-
7	Кинематическое исследование механизмов	2	-
8	Соединения деталей машин	2	2
9	Зубчатые цилиндрические и конические передачи	2	-
10	Червячные передачи	2	-
11	Передачи с гибкими связями и фрикционные передачи	2	-
12	Одноступенчатые и двухступенчатые редукторы	2	-
Итого:		24	4

### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
5 семестр/9 триместр			
1	Геометрические характеристики плоских сечений	2	2
2	Расчет валов на кручение	2	-
3	Расчет стержней на изгиб	2	-
4	Структурный анализ плоских механизмов	2	-
5	Расчет цилиндрической передачи	2	2
Итого:		10	4

#### 4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
5 семестр/9 триместр			
1	Определение механических характеристик малоуглеродистой стали при испытании на растяжение	2	-
2	Определение ударной вязкости материалов методом ударной пробы	2	-
3	Кинематический анализ плоских механизмов методом планов	2	2
4	Кинематический анализ плоских механизмов методом диаграмм	2	-
5	Изучение параметров резьб	2	2
6	Изучение конструкции и принципа действия цилиндрической передачи	2	-
7	Изучение конструкции цилиндрического двухступенчатого редуктора	2	-
Итого:		14	4

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
5 семестр / 9 триместр				
1	Тема 1. Сопротивление материалов	дополнение лекционных конспектов; подготовка к лабораторным работам; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; выполнение расчетного задания.	8	29
2	Тема 2. Теория машин и механизмов	дополнение лекционных конспектов; подготовка к лабораторным работам; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; выполнение расчетного задания.	8	29
3	Тема 3. Детали машин	дополнение лекционных конспектов; подготовка к лабораторным работам; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации; выполнение расчетного задания.	8	29
Итого:			24	87
Контроль		подготовка к экзамену	36	9



#### **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 *мультимедиа-технологий*, позволяющих визуализировать теоретический материал и повысить мотивацию студентов к получению знаний.

2. На практических занятиях применяются традиционные педагогические технологии: изучение работы механизмов и машин производится с использованием макетов и моделей наиболее распространенных плоских механизмов, а также реальных звеньев машин предприятий пищевой промышленности.

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 «Прикладная механика» производится в дискретные временные интервалы преподавателями, ведущими лабораторные и практические занятия, в следующих формах: защита лабораторных работ, оценка самостоятельной работы на практических занятиях проверка расчетной работы. 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 проходит в форме письменного экзамена, включающего ответ на два теоретических вопроса, и типовое задание расчетного характера.

## **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины**

### *а) основная литература:*

1. Калайдо А.В., Сердюкова Е.Я. Детали машин. Самостоятельная работа : учебно-методическое пособие / А.В. Калайдо, Е.Я. Сердюкова; ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко». – Луганск : Книта, 2020. – 112 с.
2. Калайдо А.В., Сердюкова Е.Я. Теория машин и механизмов : учебное пособие / А.В. Калайдо, Е.Я. Сердюкова; ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко». – Луганск : Книта, 2020. – 100 с.
3. Калайдо А.В., Сердюкова Е.Я. Теория машин и механизмов : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / А.В. Калайдо, Е.Я. Сердюкова; ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко». – Луганск : Книта, 2018. – 88 с.
4. Калайдо А.В., Сердюкова Е.Я. 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.

### *б) дополнительная литература:*

1. Сухаревский А.А., Сердюкова Е.Я. Детали машин: методические указания к выполнению курсового проекта / А.А. Сухаревский, Е.Я. Сердюкова - ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ имени Тараса Шевченко», 2017. – 92 с.
2. Калайдо А.В., Сердюкова Е.Я. Теоретическая механика в 2-х ч. Ч. 2. Динамика: учебное пособие / А.В. Калайдо, Е.Я. Сердюкова; ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко». – Луганск : Книта, 2019. – 156 с.
3. Теория механизмов и машин. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.teormach.ru> Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения.

## **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 10 лабораторных работ по разделу «Теория машин и механизмов» (модели плоских механизмов, набор шатунов, наклонная плоскость, модели зубчатых механизмов с подвижными и неподвижными осями), 10 лабораторных работ по разделу «Сопротивление материалов» (разрывная машина 5 т, ударный маятник, лабораторные установки для изучения

основных законов и теорем сопромата) и 24 лабораторных работ по разделу «Детали машин».

Практические занятия: специализированная предметная аудитория 0-06 «Теоретическая и прикладная механика», которая укомплектована в качестве наглядных пособий образцами проведения структурного, кинематического и силового анализа, примерами построения диаграмм, стендами, иллюстрирующими основные закономерности при простом и сложном нагружении, натурные образцы механических передач и макеты редукторов различных типов.

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

## 9. Лист дополнений и изменений

[illegible]