

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
Прикладная механика

По направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)

Профиль подготовки – Технология изделий лёгкой промышленности

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 3 (5 семестр / 7 триместр)

Луганск, 2021

Лист согласования

Рабочая программа учебной дисциплины «Прикладная механика» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение» профиль подготовки «Технология изделий легкой промышленности».

Составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям); утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 124.

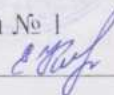
СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент кафедры технологий производства и профессионального образования ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный педагогический университет» **Калайдо А.В.**

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

«26» августа 2021 г., протокол № 1

и.о. заведующего кафедрой



Киреева Е.И.

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

«01» сентября 2021 г., протокол № 1

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 «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 швейного профиля; знакомство с принципами построения механизмов, видами механизмов, методами их исследования, формирование навыков выполнения проектного и проверочного расчетов деталей машин.

Дисциплина нацелена на развитие политехнической и коммуникативной компетентностей 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 инженера-педагога швейного профиля посредством формирования умений использования в будущей профессиональной деятельности полученных знаний, умений и навыков.

Задачи курса:

- 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 и критерии, методы их проектного расчета;
- 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 ООП ВО.

Учебная дисциплина «Прикладная механика» относится к части формируемой участниками образовательных отношений, индекс дисциплины Б1.О.25.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются: *знания* основных физических закономерностей, материала раздела

механика курса физики, основ дифференциального и интегрального исчисления; основ начертательной геометрии и инженерной графики; 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 (аналитических, графических или графоаналитических) при решении типовых задач; самостоятельно выполнять простейшие конструкторские действия; *навыки* практического использования полученных знаний; расчета простейших конструкций при заданных действующих силах и моментах; оформления конструкторской документации; самостоятельной работы с литературой.

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

Освоение дисциплины является необходимой основой для изучения дисциплин «Машины и аппараты швейных производств» и «Оборудование швейного производства», а также успешного выполнения работ в рамках технологической и эксплуатационной практик.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Прикладная механика», должны:

знать: 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;

уметь: 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 оформления технической документации;

владеть: всеми методиками 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.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования компетенций:

Общепрофессиональных:

ОПК-8 – способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

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)	108 (3 з.е)	108 (3 з.е)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	48	12
Лекции	24	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	10	4
Лабораторные работы	14	4
Контрольные работы	-	-
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Другие формы организации учебного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	33	84
Форма аттестации	27 Экзамен	12 Экзамен

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. Расчет комбинированных двухступенчатых редукторов. Проектирование корпусных деталей. Дифференциальные редукторы, их характеристики и особенности конструкции. Корпусные детали редукторов. Системы смазки редукторов.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
3 семестр/4 триместр			
Тема 1. Сопротивление материалов		8	2
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	-
Тема 2. Теория машин и механизмов		6	-
5	Основные понятия теории машин и механизмов	2	-
6	Структурный анализ механизмов	2	-
7	Кинематическое исследование механизмов	2	-
Тема 3. Детали машин		10	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
3 семестр/4 триместр			
Тема 1. Сопротивление материалов		6	2
1	Геометрические характеристики плоских сечений	2	2
2	Расчет валов на кручение	2	-
3	Расчет стержней на изгиб	2	-
Тема 2. Теория машин и механизмов		2	-
4	Структурный анализ плоских механизмов	2	-
Тема 3. Детали машин		2	2
5	Расчет цилиндрической передачи	2	2
Итого:		10	4

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
3 семестр/4 триместр			
Тема 1. Сопротивление материалов		4	-
1	Определение механических характеристик малоуглеродистой стали при испытании на растяжение	2	-
2	Определение ударной вязкости материалов методом ударной пробы	2	-
Тема 2. Теория машин и механизмов		4	2
3	Кинематический анализ плоских механизмов методом планов	2	2
4	Кинематический анализ плоских механизмов методом диаграмм	2	-
Тема 3. Детали машин		6	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
3 семестр / 4 триместр				
1	Тема 1. Сопротивление материалов	дополнение лекционных конспектов; подготовка к лабораторным работам; подготовка к практическим занятиям; поиск и обзор литературы, электронных источников информации;	11	28

		выполнение расчетного задания.		
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.	11	28
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.	11	28
Итого:			33	84

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 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

Вид учебной работы	Количество баллов
оформление конспектов лекционных занятий	5
работа на практических занятиях	15
выполнение и защита лабораторных работ	20
выполнение контрольной самостоятельной работы	25
экзаменационная работа	35
Итого за курс:	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – 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	
Хорошо	83–89	В – 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	Зачтено
Хорошо	75–82	С – 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	63–74	D – 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	50–62	E – 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	21–49	FX – 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	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; 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., 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 информационно-телекоммуникационной сети Internet.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]