

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
«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Прикладная механика

По направлению подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)

Профиль подготовки – Конструирование, моделирование и технология
швейных изделий

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 2, 3 курс (4 семестр / 9 триместр)

Луганск, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Прикладная механика» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) Конструирование, моделирование и технология швейных изделий.

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.

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

«17» мая 2022 г., протокол № 13

и.о. заведующего кафедрой

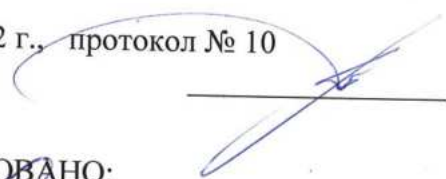


Киреева Е.И.

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

«01» июня 2022 г., протокол № 10

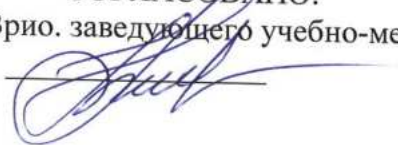
Председатель



Давыскиба О.В.

СОГЛАСОВАНО:

Врио. заведующего учебно-методическим отделом



Кицена И.А.

« ____ » _____ 2022 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 обязательной части учебного плана, индекс дисциплины Б1.О.31.

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 «Оборудование швейного производства» и «Технология швейного производства».

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)	24	87
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
4 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
4 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
4 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
4 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	8	29

		источников информации; выполнение расчетного задания.		
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 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
работа на практических занятиях	15
выполнение и защита лабораторных работ	20
выполнение контрольной самостоятельной работы	25
экзаменационная работа	40
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	Зачтено
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	
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	Д – 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	Е – 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	
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	Не зачтено
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 сети Internet.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]