

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)
Технологический факультет
Кафедра машин и аппаратов пищевых производств**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Детали машин**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат
Направление подготовки – 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль) – Инжиниринг технологических процессов и оборудования
Учебный план 2023 года разработки

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная												Заочная													
Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
3	5												3	5											
3	6												3	6											
Всего	Всего												Всего	Всего											
3	6												3	6											
3	5	144/4	72	36	18	18		50		18		4 (зач.)	3	5	144/4	12	4	4	4		110		18		4 (зач.)
3	6	108/3	32	16		16		18	36		2	20 (экз.)	3	6	108/3	4	2		2		57	36		2	9 (экз.)
Всего		252/7	104	52	18	34		68	36	18	2	24	Всего		252/7	16	6	4	6		167	36	18	2	13

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, учебного плана.

Программу разработал А.А. Яшонков, кандидат технических наук, доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Протокол № 9 от 26.04.2023 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела(-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	Знать: - основные виды механизмов, классификацию функциональные возможности и области применения механизмов и машин; - классификацию, область применения и основы работоспособности механических передач; - основы применения элементов и узлов механических передач.	Тема 1, 2-3
	ОПК-1.2. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	Уметь: - решать задачи и разрабатывать алгоритмы анализа кинематических схем основных видов механизмов; - проводить кинематический расчет привода и подбор электродвигателя.	Тема 1-4
	ОПК-1.3. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью.	Владеть: - знаниями по конструкции, работе и основам эксплуатации редукторов различных типов; - знаниями по работе приводов с различными типами редукторов; - навыками определения КПД приводов.	Тема 1
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1. Знает методы расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования.	Знать: - стандартные методики расчета механических передач. - стандартные методики расчета деталей и узлов механических передач.	Тема 1, 2-3
	ОПК-13.2. Умеет применять стандартные методики расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования.	Уметь: - проводить расчет элементов деталей и узлов машин; - подбирать стандартные детали с учетом эксплуатационных характеристик работы оборудования; - выполнять расчет и подбор элементов привода.	Тема 1-4

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: математика, физика, инженерная графика, теоретическая механика, материаловедение, технология конструкционных материалов.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно

приступить к изучению дисциплин: технологическое оборудование отрасли, монтаж, диагностика и ремонт технологического оборудования, расчет и конструирование деталей и узлов технологического оборудования, подъемно-транспортное оборудование и др.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часа.

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма								
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий								
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Семестр 5																			
Тема 1. Механические передачи	104	58	26	18	14	28		18			11	3	4	4	81		12		
Тема 2. Элементы и узлы приводов	36	14	10		4	22					1	1			29		6		
Курсовой проект (работа)	-						-									-			
Консультации									-									-	
Контроль	4									4									4
Всего часов в семестре	144	72	36	18	18	50	-	18	-	4	12	4	4	4	110	-	18	-	4
Семестр 6																			
Тема 3. Проектирование привода механизма	4	4			4		36				1			1	3				
Тема 4. Элементы и узлы механических передач	46	28	16		12	18					3	2		1	43				
Курсовой проект (работа)	36						36									36			
Консультации	2								2									2	
Контроль	20									20					11				9
Всего часов в семестре	108	32	16	-	16	18	36	-	2	20	4	2	-	2	57	36	-	2	9
Всего часов по дисциплине	252	104	52	18	34	68	36	18	2	24	16	6	4	6	167	36	18	2	13

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 5			
Тема 1. Механические передачи			
1	Понятие детали и узла. Назначение и структура механического привода. Назначение и классификация механических передач	2	1

2-3	Зубчатые передачи: общие сведения	4	
4-5	Цилиндрические зубчатые передачи	4	1
6	Конические зубчатые передачи	2	
7-8	Червячные передачи	4	1
9	Ременные передачи	2	
10	Цепные передачи	2	
11	Волновые и планетарные передачи	2	
12	Фрикционные передачи	2	
13	Передача винт-гайка	2	
Тема 2. Элементы и узлы приводов			
14-15	Вали и оси	4	1
16-17	Подшипники	4	
18	Муфты	2	
Всего часов в семестре		36	4
Семестр 6			
Тема 4. Элементы и узлы механических передач			
19-20	Резьбовые соединения	4	1
21	Заклепочные соединения	2	
22	Сварные соединения	2	1
23	Шпоночные соединения	2	
24	Шлицевые соединения	2	
25	Рычажные механизмы	2	
26	Кулачковые механизмы	2	
Всего часов в семестре		16	2
Всего часов		52	6

4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 5			
Тема 1. Механические передачи			
1-2	Изучение конструкции двухступенчатого цилиндрического редуктора	4	2
3	Исследование работы электромеханического привода с цилиндрическим зубчатым редуктором	2	2
4	Изучение конструкции одноступенчатого червячного редуктора	2	
5	Исследование работы электромеханического привода с червячным редуктором	2	
6	Определение коэффициента полезного действия передачи винт-гайка	2	
7	Изучение конструкции валов	2	
8-9	Изучение конструкции подшипников качения	4	
Всего часов		18	4

4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 5			
Тема 1. Механические передачи			
1-2	Выбор материала зубчатой передачи. Определение допускаемых контактных и изгибных напряжений. Кинематический расчет привода	4	2
3	Расчет цилиндрической передачи	2	2
4	Расчет конической передачи	2	
5	Расчет червячной передачи	2	
6	Расчет цепной передачи	2	

7	Расчет ременной передачи	2	
Тема 2. Элементы и узлы приводов			
8	Расчет валов	2	
9	Расчет подшипников качения	2	
Всего часов в семестре		18	4
Семестр 6			
Тема 3. Проектирование привода механизма			
10	Эскизная компоновка редуктора	2	1
11	Расчет элементов редуктора	2	
Тема 4. Элементы и узлы механических передач			
12	Расчет резьбовых соединений	2	1
13	Расчет заклепочных соединений	2	
14	Расчет сварных соединений	2	
15	Расчет шпоночных соединений	2	
16	Изучение рычажных механизмов	2	
17	Изучение кулачковых механизмов	2	
Всего часов в семестре		16	2
Всего часов		34	6

4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

5 Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Семестр 5			
Тема 1. Механические передачи	28	81	Основные параметры механических передач, методы образования зубьев, критерии работоспособности зубьев, виды поломки зубьев, критерии работоспособности фрикционных передач. Выполнение расчетно-графической работы
Тема 2. Элементы и узлы приводов	22	29	Основы конструирования валов, подшипников, муфт. Классификация подшипников качения. Обозначение подшипников качения
Всего часов в семестре	50	110	
Семестр 6			
Тема 3. Проектирование привода механизма		3	Эскизная компоновка редуктора, расчет элементов редуктора
Тема 4. Элементы и узлы механических передач	18	43	Особенности резьбовых соединений. Расчет заклепочных соединений. Расчет сварных соединений. Расчет шпоночных соединений. Изучение рычажных механизмов. Изучение кулачковых механизмов.
Контроль		11	Подготовка к экзамену
Всего часов в семестре	18	57	
Всего часов	68	167	

6 Тематика курсового проектирования

Самостоятельная разработка курсового проекта обеспечивает формирование компетенций ОПК-1, ОПК-13 подготавливает студента к успешному выполнению выпускной квалификационной работы и является важным этапом в профессиональном формировании будущего специалиста.

Над проектом студенты работают в часы самостоятельной работы. Кроме того, преподаватель устанавливает часы консультаций, на которых студенты могут решать возникающие у них в процессе работы над проектом вопросы.

На консультациях руководитель проекта не обязан указывать решение того или иного вопроса. Он должен выслушать объяснения студента и указать, что в них правильно, а что неправильно, необоснованно и в каком направлении или в каких материалах следует искать правильные решения.

Готовый проект студент сдает на проверку руководителю не менее чем за 15 дней до даты защиты (зачетная неделя). Руководитель вправе не допустить проект к защите, если он не представлен в установленный срок на проверку. Руководитель в течение 10 дней проверяет проект и возвращает его студенту с рецензией и замечаниями, в соответствии с которыми студент должен сделать исправления в проекте, или подписанным, если проект допущен к защите.

Студент защищает свой проект перед комиссией. Студент должен сделать короткий доклад по существу проекта, осветив наиболее важные и принципиальные стороны, а затем ответить на вопросы. Решение об оценке принимается с учетом объема и качества проекта, степени самостоятельности работы и уровня защиты.

Студент, не представивший проект в назначенный срок, допускается к защите только в сроки, установленные для ликвидации задолженностей, после окончания экзаменационной сессии. В случае получения неудовлетворительной оценки повторная защита разрешается только после устранения всех замечаний по проекту.

Вариант задания и числовые данные выбираются студентом по методическим указаниям по курсовому проектированию.

В курсовом проекте предлагается вести работу поэтапно:

- 1) кинематический расчёт привода;
- 2) расчёт закрытых передач;
- 3) расчёт открытых передач (при наличии);
- 4) эскизная компоновка редуктора;
- 5) расчёт валов редуктора;
- 6) проверочный расчёт подшипников;
- 7) подбор и расчёт шпоночного соединения;
- 8) подбор и расчёт муфт (при наличии);
- 9) выбор смазки редуктора;
- 10) описание порядка сборки, эксплуатации и хранения редуктора.

Текущий контроль выполнения проекта осуществляется преподавателем на практических занятиях и консультациях. Ориентировочный график выполнения разделов проекта приведен в таблице.

	Недели семестра															
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Этап работы	1	2	3-4	3-4	3-4	3-4	5	5	5	6	6	7-8	9	10		защита
Выполнение расчётно-пояснительной записки в %		25		50	55		70	80	85		90		100			
Выполнение графической части в %				25			40		50		75			100		
% выполнения общего объема		12		25	40		55	60	67	70		80		100		

7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических занятий, проведение лабораторных занятий, выполнение курсового проекта, самостоятельная работа студентов.

Основным методом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий и интерактивных средств. На лекциях используется мультимедийное презентационное оборудование для демонстрации иллюстративного материала, таблиц и схем, основных тезисов и выводов по теме. Целесообразно по каждой теме составить список терминов и понятий и перечень контрольных вопросов, которые выносятся на самостоятельное изучение студентов. В ходе лекций проводится экспресс-тестирование студентов по материалам раздела.

Практические занятия в зависимости от конкретных целей и уровня подготовки студентов проводятся в форме решения задач. Практические занятия в форме решения задач направлены на практическое закрепление теоретического материала. Практические занятия ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине.

В результате выполнения лабораторных работ студенты получают навыки работы с лабораторным оборудованием, которое является прототипами промышленного оборудования и его составных частей, со справочной и другой технической литературой, оформления технических отчетов. Перед лабораторными занятиями преподаватель дает пояснения об особенностях выполнения работы и содержании отчета. После предъявления оформленного отчета (индивидуального для каждого студента) в рамках времени, отведенного на лабораторные занятия, производится защита работы.

Обязательным условием аттестации студента является выполнение всех предусмотренных программой лабораторных и практических работ.

Самостоятельная работа студентов является важным компонентом их профессиональной подготовки и включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям: подбор источников и литературы для выступления с докладами и участия в дискуссиях по проблемам дисциплины;
- подготовку к промежуточной аттестации.

8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМУ»
1. Курсовое проектирование деталей машин [Текст] : учебное пособие для учащихся машиностроительных техникумов / С. А. Чернавский [и др.]. - Москва : Машиностроение, 1980. — 351 с.	26
2. Шейнблит, А. Е. Курсовое проектирование деталей машин [Текст] : [учеб. пособие для машиностроит. специальностей техникумов] / А.Е. Шейнблит. - М. : Высш. шк., 1991. — 431 с.	47
3. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для вузов / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 419 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12069-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/510778	
4. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 457 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12191-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/510679	
5. Яшонков А.А. Детали машин : курс лекций для студентов направления подгот. 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» оч. и заоч. форм обучения / сост. А.А. Яшонков ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. машин и аппаратов пищевых производств. — Керчь, 2018. — 137 с. — Текст :	

электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=3886	
6. Яшонков А.А. Детали машин : практикум по самостоят. работе и выполнению контрол. работы для студентов направления подгот. 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» оч. и заоч. форм обучения / сост. А.А. Яшонков ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. машин и аппаратов пищевых производств. — Керчь, 2018. — 61 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=4399	
7. Яшонков А.А. Детали машин : метод. указ. для курсового проектирования для студентов направления подгот. 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» оч. и заоч. форм обучения / сост.: А.А. Яшонков, И.С. Ерохина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. машин и аппаратов пищевых производств. — Керчь, 2019. — 28 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=5008	

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	http://lib.kgmtu.ru/
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
Информационно-тематический портал по отраслям машиностроение, механика и металлургия	http://mashmex.ru/mashinostroenie.html
База данных «Инжиниринг – инженерное дело» Фонда регионального экономического развития «Инвестиции и регионы»	http://www.enng.ru/
Библиотека Машиностроителя	https://lib-bkm.ru/

11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение
Учебный комплект Компас-3D	Система трёхмерного проектирования	Лицензионное программное обеспечение

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Специализированная аудитория 105, оснащенная специализированным лабораторным оборудованием, а также наглядными плакатами и макетами по темам дисциплины.

2. Аудитория, оснащенная учебной доской и мультимедийным оборудованием для демонстрации лекционного материала.

Содержание лабораторной работы	Оборудование, используемое в работе
Изучение конструкции двухступенчатого цилиндрического редуктора	Редуктор (РЦ – 40), измерительный инструмент
Исследование работы электромеханического привода с цилиндрическим зубчатым редуктором	Установка для определения КПД цилиндрического редуктора, измерительный инструмент
Изучение конструкции одноступенчатого червячного редуктора	Редуктор червячный (РЧ), измерительный инструмент
Исследование работы электромеханического привода с червячным редуктором	Установка для определения КПД червячного редуктора, измерительный инструмент
Определение коэффициента полезного действия передачи винт-гайка	Устройство для определения КПД пары «винт-гайка», измерительный инструмент
Изучение конструкции валов	Наглядные плакаты, макеты, комплект валов и осей
Изучение конструкции подшипников качения	Наглядные плакаты, макеты, комплект подшипников качения

13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к зачету/экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к лабораторным и практическим занятиям

Для подготовки к лабораторным и практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На лабораторных и практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, лабораторным занятиям, зачету/экзамену, выполнение домашних практических заданий (курсового проекта, расчетно-графической работы, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение и т.д.).