

**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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Повышение надежности технологического оборудования**

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		Всего часов / зач. единиц	Семестр		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		4	7											4	7																																	
Всего	108/3		54	18											18	18	50															4 (зач.)	Всего	108/3	12	4	4	4	74		18		4 (зач.)						

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

Программу разработал А.Л. Фалько, доктор технических наук, профессор 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.

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

## 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-12. Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ОПК-12.1. Знает основные принципы повышения надежности работы технологических машин и оборудования.	<b>Знать:</b> - основные способы повышения торгово-технологического оборудования.	Тема 1
		<b>Уметь:</b> - пользоваться научной методикой определения отказов оборудования.	Тема 2
		<b>Владеть:</b> - разными научными подходами для прогнозирования первичных отказов.	Тема 2
	ОПК-12.2. Применяет способы повышения надежности деталей машин для обеспечения долговечности работы технологического оборудования.	<b>Знать:</b> - основные методы повышения надежности деталей машин и управления надёжностью.	Тема 1, 4
		<b>Уметь:</b> - самостоятельно производить структурный анализ надёжности оборудования.	Тема 3, 4
		<b>Владеть:</b> - практической информацией по управлению надёжностью машин.	

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: математика, физика, детали машин, основы метрологии и взаимозаменяемости.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению следующих дисциплин расчет и конструирование деталей и узлов технологического оборудования, монтаж диагностика и ремонт технологического оборудования, а также обеспечить успешное выполнении бакалаврской выпускной квалификационной работы и поможет в дальнейшей профессиональной деятельности.

## 2 Объём дисциплины в зачётных единицах

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

#### 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
<b>Семестр 5 очной формы обучения / 7 заочной формы обучения</b>																			
Тема 1. Актуальность и способы повышения надёжности технологических машин	24	12	4	4	4	12					3	1	1	1	17		4		
Тема 2. Отказы технологических машин	24	12	4	4	4	12					3	1	1	1	17		4		
Тема 3. Структурный анализ надёжности оборудования	24	12	4	4	4	12					3	1	1	1	17		4		
Тема 4. Организация работ по управлению надёжностью машин	32	18	6	6	6	14					3	1	1	1	23		6		
Курсовой проект (работа)							-									-			
Консультации									-									-	
Контроль	4									4									4
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>74</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>74</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

##### 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 5 очной формы обучения / 7 заочной формы обучения			
Тема 1. Актуальность и способы повышения технологических машин			
1	Обеспечение надёжности машин при их изготовлении.	2	
2	Поддержание надёжности машин в процессе их эксплуатации.	2	1
Тема 2. Отказы технологических машин			
3	Виды и характеристики отказов. Установление причин отказов.	2	1
4	Детальное определение причин отказов в передачах технологических машин.	2	
Тема 3. Структурный анализ надёжности оборудования			
5	Определение требуемого уровня надёжности проектируемого изделия.	2	1
6	Определение требуемого ресурса узлов и машин.	2	
Тема 4. Организация работ по управлению надёжностью машин			
7	Мероприятия по обеспечению надёжности машин.	2	1
8	Порядок сбора и обработки информации о надёжности машин.	2	
9	Определение показателей сохраняемости и ремонтпригодности изделий.	2	
Всего часов		18	4

### 4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 5 очной формы обучения / 7 заочной формы обучения			
Тема 1. Актуальность и способы повышения технологических машин			
1-2	Испытание на истирание поверхностей покрытых медью и хромом.	4	1
Тема 2. Отказы технологических машин			
3-4	Исследование отказов вибрационной установки из-за перегрева вибратора.	4	1
Тема 3. Структурный анализ надёжности оборудования			
5-6	Прогнозирование износа по структурным схемам оборудования.	4	1
Тема 4. Организация работ по управлению надёжностью машин			
7-9	Испытание на прочность конвейерных лент различной ширины и толщины.	6	1
Всего часов		18	4

### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 5 очной формы обучения / 7 заочной формы обучения			
Тема 1. Актуальность и способы повышения технологических машин			
1	Показатели надёжности в торгово-технологическом оборудовании.	2	1
2	Способы повышения надёжности пищевого оборудования.	2	
Тема 2. Отказы технологических машин			
3	Определение и выбор критериев отказов технологических машин.	2	
4	Надёжность редукторов ленточных конвейеров.	2	1
Тема 3. Структурный анализ надёжности оборудования			
5	Структурная схема машины как важная характеристика надёжности.	2	1
6	Проектирование ресурса технологических машин.	2	
Тема 4. Организация работ по управлению надёжностью машин			
7	Особенности расчёта показателей технологических машин.	2	1
8	Прогнозирование поломок и влияние на надёжность теплового оборудования.	2	
9	Влияние условий эксплуатации на надёжность машин и оборудование.	2	
Всего часов		18	4

### 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	
Тема 1. Актуальность и способы повышения технологических машин	12	17	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям Изучение актуальности науки о надёжности
Тема 2. Отказы технологических машин	12	17	Методы устранения отказов, прогнозирование неисправностей оборудования
Тема 3. Структурный анализ надёжности оборудования	12	17	Подготовка к лабораторным занятиям: рассмотрение примеров структурного анализа надёжности машины

Тема 4. Организация работ по управлению надёжностью машин	14	23	Подготовка к практическим занятиям: изучение примеров управления надёжностью оборудования
<b>Всего часов</b>	<b>50</b>	<b>74</b>	

## 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

## 7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение лабораторных и практических занятий, 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.

На практических занятиях студенты разбирают примеры решения типовых задач по основным темам курса, а также выполняют и защищают самостоятельно выполненные задания.

В результате выполнения лабораторных работ студенты получают навыки работы со справочной и другой технической литературой, оформления технических отчетов. В процессе выполнения лабораторных работ студенты изучают задания практикума, самостоятельно выполняют необходимые экспериментальные измерения и вычисления. Каждая лабораторная работа защищается студентами индивидуально по имеющимся в практикуме контрольным вопросам и после предъявления оформленного отчета (индивидуального для каждого студента) в рамках времени, отведенного на лабораторные занятия, производится защита работы.

В рамках интерактивных часов предусмотрены следующие подходы: работа в малых группах, творческие задания, соревнования, «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого».

Обязательным условием аттестации студента является выполнение всех предусмотренных программ 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;
- написание рефератов;
- подготовку к промежуточной аттестации.

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

Приведён в обязательном приложении к рабочей программе.

## 9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМУ»
1. Епифанцев, Ю. А. Эксплуатация и организация ремонтов металлургического оборудования : учебное пособие для вузов / Ю. А. Епифанцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13806-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.urait.ru/bcode/519764">https://www.urait.ru/bcode/519764</a>	

2. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 341 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11452-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.urait.ru/bcode/517966">https://www.urait.ru/bcode/517966</a>	
--	--

## 10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	<a href="http://lib.kgmtu.ru/">http://lib.kgmtu.ru/</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
База данных «Единая система конструкторской документации»	<a href="http://eskd.ru">http://eskd.ru</a>
База стандартов и нормативов	<a href="http://www.tehlit.ru/list.htm">http://www.tehlit.ru/list.htm</a>
База данных «Открытая база ГОСТов»	<a href="https://standartgost.ru/">https://standartgost.ru/</a>

## 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

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

Учебная аудитория, оснащенная учебной доской и мультимедийным оборудованием для демонстрации лекционного материала, а также практических занятий.

Специализированная аудитория 100-5, оснащенная лабораторным оборудованием.

Содержание лабораторной работы	Оборудование, используемое в работе
Работа 1. Испытание на истирание поверхностей покрытых медью и хромом	Аппарат для нанесения гальванических покрытий на 3 колбы Установка для исследования механического коррозионного износа
Работа 2. Исследование отказов вибрационной установки из-за перегрева вибратора	Установка для исследования процесса виброперемещения грузов
Работа 3. Прогнозирование износа по структурным схемам оборудования	Графические зависимости износа
Работа 4. Испытание на прочность конвейерных лент различной ширины и толщины	Машина разрывная (FM – 500)

## 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 лабораторным и практическим занятиям, зачету, контрольным тестам, 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 зачету, выполнению домашних практических заданий (оформление отчетов по практическим и лабораторным работам, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение и т.д.).