

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Технологический факультет
Кафедра машин и аппаратов пищевых производств



УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факультета

О.В. Яковлев

24.08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Долговечность деталей машин**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – магистратура
Направление подготовки – 15.04.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль) – Явления и процессы в машинах и аппаратах пищевых производств
Учебный план 2016 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)
1	1	180/5	24	6		18		130			2	24 (экз.)	1	1	180/5	6	2		4		145	18	2	9 (экз.)	
Всего		180/5	24	6		18		130			2	24 (экз.)	Всего		180/5	6	2		4		145	18	2	9 (экз.)	

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, учебного плана.

Программу разработал А.Л. Фалько А.Л. Фалько, доктор технических наук, профессор кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 12 от 23.08 2021 г. Зав. кафедрой А.А. Яшонков

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

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

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-2. Способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения	Знать: - основные свойства и оценочные показатели долговечности изделий, технических систем и их элементов, машин, агрегатов, сборочных единиц, деталей; - способы формирования первоначальных доремонтных и после ремонтных уровней долговечности технических систем. Уметь: - организовывать испытания машин на долговечность; - разрабатывать мероприятия по повышению уровней долговечности. Владеть: - навыками планирования и проведения испытаний машин на долговечность; - навыками расчёта показателей долговечности и оценки долговечности машин.
ОПК-5. Способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	Знать: - причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации; - закономерности изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости. Уметь: - оптимизировать решения с учётом требования к качеству ремонта; - правильно выбирать сроки исполнения выполнения ремонтных работ. Владеть: - способностью обеспечения безопасности жизнедеятельности на производстве; - навыками оценки риска при возможном экологическом загрязнении.
ПК-19. Способностью организовывать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Знать: - методы расчёта показателей долговечности деталей; - способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней долговечности. Уметь: - применять научные подходы к повышению долговечности при ремонте; - выбрать материалы гарантирующие ремонтные уровни долговечности. Владеть: - опытом организации проведения научных исследований; - навыками проведения стандартизации оборудования и материалов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучению дисциплины предшествует получение высшего образования по образовательному уровню бакалавр или специалист.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению дисциплины: основы надёжности технологического оборудования, основы научных исследований и планирование эксперимента. А также ряда специализированных дисциплин профессионального цикла при выполнении магистерской выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

3 Объём дисциплины в зачётных единицах

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 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	
Тема 1. Усталостное разрушение деталей машин	76	11	3		8	65						3	1		2	65		8		
Тема 2. Коррозионное и эрозионное разрушение деталей машин	78	13	3		10	65						3	1		2	65		10		
Курсовой проект (работа)							-										-			
Консультации	2								2										2	
Контроль	24									24					15					9
Всего часов в семестре	180	24	6	-	18	130	-	-	2	24	6	2	-	4	145	-	18	2	9	
Всего часов по дисциплине	180	24	6	-	18	130	-	-	2	24	6	2	-	4	145	-	18	2	9	

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Усталостное разрушение деталей машин			
1	Общие сведения об усталостном разрушении материала. Влияние внешних механических воздействий на усталость. Некоторые теории усталости и модель процесса разрушения	1	0,5
1-2	Влияние качество поверхности на усталость, Коррозионное и адсорбционная усталость, особенности усталостного разрушения металлов при одновременно циклическим нагружении и нагружении трением. Роль окисных пленок при адсорбционной усталости металла	2	0,5
Тема 2. Коррозионное и эрозионное разрушение деталей машин			
23	Химический и электрохимический механизм явления коррозии, её основные виды	1	0,5
4	Изнашивание деталей машин в коррозионно-активных средах, механизмы эрозионного разрушения деталей машин. Виды эрозионного разрушения	2	0,5
Всего часов		6	2

4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Усталостное разрушение деталей машин			
1	Расчёт внешних воздействий на поверхность металла	2	0,5
2	Построения модели разрушения от усталости металла	2	0,5
3	Моделирование коррозионной и абсорбционной усталости	2	0,5
4	Расчёт усталостного разрушения металлов при одновременном циклическом нагружении	2	0,5
Тема 2. Коррозионное и эрозионное разрушение деталей машин			
3	Расчёт толщины окисных пленок при адсорбционной усталости металла	2	0,5
4	Построение модели химического механизма коррозии	2	0,5
7	Построение модели электрохимического механизма коррозии	2	0,4
8	Расчёт изнашивания деталей машин в коррозионно-активных средах	2	0,4
9	Расчёт алгоритма эрозионного разрушения деталей машин	2	0,2
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 Усталостное разрушение деталей машин	65	65	Закон Пуассона для распределения случайных величин
			Отрицательный и биномиальный законы распределения случайных величин
			Надёжность технической системы
			Коэффициент готовности технической системы и его расчёт
Тема 2. Коррозионное и эрозионное разрушение деталей машин	65	65	Треугольный закон распределения случайных величин
			Законы Вейбулла-Геденко и Эрланга распределения случайных величин
			Законы гамма распределения и экспоненциальный
			Старение машин в условиях воздействия внешней среды
			Повышение надёжности и долговечности машин по усталостной прочности
Контроль		15	Подготовка к экзамену
Всего часов	130	145	

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение 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.

Практические занятия в зависимости от конкретных целей и уровня подготовки студентов проводятся в форме вопросов – ответов, решения задач, обсуждения подготовленных докладов и рефератов. Практические занятия в форме решения задач направлены на практическое закрепление теоретического материала. Метод вопросно-ответного семинара в меньшей степени направлен на осмысление, в большей – на заучивание материала, повторение материала лекции и учебника. Подготовка реферата требует от студента самостоятельного изучения дополнительной литературы, которую необходимо проанализировать и сделать собственные выводы по изучаемой проблеме. Практические занятия ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине.

В рамках практических 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 программой 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 текущему контролю и 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 «КГМТУ»
основная	
1. Фалько А.Л. Долговечность деталей машин : конспект лекций для студентов направления подгот. 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» оч. и заоч. форм обучения / сост. А.Л. Фалько ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. машин и аппаратов пищевых производств. — Керчь, 2018. — 71 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=3903	
2. Фалько А.Л. Основы надежности технологического оборудования : метод. указ к практ. занятиям, по самостоят. работе студентов и выполнению контрол. работы для студентов направления подгот. 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» оч. и заоч. форм обучения/ сост. А.Л. Фалько ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Машины и аппараты пищевых производств». — Керчь, 2017. — 44 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=2111	
3 Фалько А.Л. Основы надежности технологического оборудования : конспект лекций для студентов направления подгот. 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» / сост.: А.Л. Фалько ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Машины и аппараты пищевых производств». — Керчь, 2015. — 94 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=374	
4. Щурин, К. В. Надежность машин : учебное пособие / К. В. Щурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-3748-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121468 (дата обращения: 06.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	

дополнительная	
5. Зубарев, Ю. М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2100-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107932 (дата обращения: 06.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	

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/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
Информационно-тематический портал по отраслям машиностроение, механика и металлургия	http://mashmex.ru/mashinostroenie.html
База данных «Открытая база ГОСТов»	https://standartgost.ru/
Информационная система «ТЕХНОМАТИВ»	https://www.technormativ.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
Учебный комплект Компас-3Dv18	Система трёхмерного проектирования	Лицензионное программное обеспечение

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

Аудитория, оснащенная доской для проведения лекционных и практических занятий.

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 основных и дополнительных 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 практическим занятиям, экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной 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 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, экзамену, выполнение домашних практических заданий (рефератов, оформление отчетов по практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).