

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



О.В. Яковлев
2021 г.

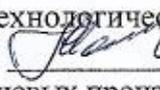
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Инновационные методы исследования технологических машин и
оборудования**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – магистратура
Направление подготовки – 15.04.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль) – Инжиниринг промышленного оборудования и производства
Учебный план 2021 года разработки

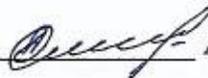
Описание учебной дисциплины по формам обучения

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)
2	3	144/4	32	16			16	74			2	36 (экз.)	2	3	144/4	6	2			4	109		18	2	9 (экз.)
2	4	72/2	16	8			8	34			2	20 (экз.)	2	4	72/2	6	2			4	37		18	2	9 (экз.)
Всего		216/6	48	24			24	108			4	56	Всего		216/6	12	4			8	146		36	4	18

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

Программу разработал  А.Б. Максимов, кандидат технических наук, доцент 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	Индикаторы достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела(-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
ОПК-12. Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-12.1. Знает основные характеристики, определяющие работоспособность технологического оборудования.		Знать: - основные характеристики, определяющие работоспособность технологического оборудования. Уметь: - определять основные характеристики, определяющие работоспособность технологического оборудования. Владеть: - навыками оценки основных характеристик, определяющих работоспособность технологического оборудования.	Темы 1-2
	ОПК-12.2. Оценивает и представляет результаты исследований и испытаний технологического оборудования.		Знать: - методы оценки и представления результатов исследований и испытаний технологического оборудования. Уметь: - оценивать результаты исследований и испытаний технологического оборудования; - представлять результаты исследований и испытаний технологического оборудования.	Темы 1-4
	ОПК-12.3. Разрабатывает методы исследования технологического оборудования.		Знать: - основы теории разработки новых методов исследования технологического оборудования. Уметь: - применять новые методы исследований технологического оборудования. Владеть: - навыками разработки методов исследования технологического оборудования.	Темы 4

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные в ранее освоенных дисциплинах: основы научных исследований, организация и планирование эксперимента, основы надежности технологического оборудования, новые конструкционные материалы.

Знания и умения, полученные при освоении дисциплины, будут использованы студентами в процессе написания магистерской диссертации, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 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	
Семестр 3																				
Тема 1. Критерии оценки работоспособности технологического оборудования	28	8	4		4	20						2	2			22		4		
Тема 2. Методы оценки работоспособности технологического оборудования	50	16	8		8	34						2			2	41		7		
Тема 3. Оформление документации по результатам исследования технологического оборудования	28	8	4		4	20						2			2	19		7		
Курсовой проект (работа)																				
Консультации	2									2									2	
Контроль	36									36						27			9	
Всего часов в семестре	144	32	16		16	74				2	36	6	2		4	109		18	2	9
Семестр 4																				
Тема 4. Инновационные методы оценки работоспособности технологического оборудования	50	16	8		8	34						6	2		4	26		18		
Курсовой проект(работа)																				
Консультации	2									2									2	
Контроль	20									20						11			9	
Всего часов в семестре	72	16	8		8	34				2	20	6	2		4	37		18	2	9
Всего часов по дисциплине	216	48	24		24	108				4	56	12	4		8	146		36	4	18

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 3			
Тема 1. Критерии оценки работоспособности технологического оборудования			
1	Основные критерии, применяемые при исследовании работоспособности оборудования	2	2
2	Общие сведения об усталостном разрушении материала. Влияние внешних механических воздействий на усталость. Некоторые теории усталости и модель процесса разрушения	2	
Тема 2. Методы оценки работоспособности технологического оборудования			
3	Органолептические методы диагностики технологического оборудования. Вибрационные методы диагностики технологического оборудования	2	
4	Акустические методы диагностики технологического оборудования. Тепловые методы диагностики технологического оборудования	2	
5	Магнитно-порошковые методы диагностики технологического оборудования.	2	
6	Вихревые методы диагностики технологического оборудования. Ультразвуковые методы диагностики технологического оборудования	2	
Тема 3. Оформление документации по результатам исследования технологического оборудования			
7-8	Техническая документация, оформляемая по результатам исследования и испытаний технологического оборудования	4	
Всего часов в семестре		16	2
Семестр 4			
Тема 4. Инновационные методы оценки работоспособности технологического оборудования			
9-10	Правила разработки новых способов и методов оценки работоспособности технологического оборудования	4	2
11-12	Современные и инновационные способы и методы оценки работоспособности технологического оборудования	4	
Всего часов в семестре		8	2
Всего часов		24	4

4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4 Темы практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

4.5 Темы семинарских занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 3			
Тема 1. Критерии оценки работоспособности технологического оборудования			
1	Определение значимости критериев, применяемых при исследовании работоспособности оборудования	2	
2	Особенности выхода из строя технологического оборудования: ошибки транспортировки, монтажа, эксплуатации, ремонта	2	
Тема 2. Методы оценки работоспособности технологического оборудования			
3	Органолептические и вибрационные методы диагностики технологического оборудования: особенности применения, примеры	2	0,5
4	Акустические и тепловые методы диагностики технологического оборудования: особенности применения, примеры	2	0,5

5	Магнитно-порошковые методы диагностики технологического оборудования: особенности применения, примеры	2	0,5
6	Вихревые и ультразвуковые методы диагностики технологического оборудования: особенности применения, примеры	2	0,5
Тема 3. Оформление документации по результатам исследования технологического оборудования			
7-8	Особенности оформления и хранения документации, оформляемая по результатам исследования и испытаний технологического оборудования	4	2
Всего часов в семестре		16	4
Семестр 4			
Тема 4. Инновационные методы оценки работоспособности технологического оборудования			
9-12	Инновационные способы и методы оценки работоспособности технологического оборудования: описание, область применения, достоинства и недостатки	8	4
Всего часов в семестре		8	4
Всего часов		24	8

5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Критерии оценки работоспособности технологического оборудования	20	22	Вспомогательные критерии оценки работоспособности технологического оборудования, особенности их применения.
Тема 2. Методы оценки работоспособности технологического оборудования	34	41	Достоинства и недостатки, применяемых методов оценки работоспособности технологического оборудования. Примеры применения различных методов оценки работоспособности технологического оборудования
Тема 3. Оформление документации по результатам исследования технологического оборудования	20	19	Требования государственных стандартов и нормативных актов к оформлению документации по результатам исследования технологического оборудования
Контроль		27	Подготовка к экзамену
Всего часов в семестре	74	109	
Тема 4. Инновационные методы оценки работоспособности технологического оборудования	34	26	Особенности и необходимость применения инновационных методов оценки работоспособности технологического оборудования
Контроль		11	Подготовка к экзамену
Всего часов в семестре	34	37	
Всего часов	108	146	

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение семинарских занятий, самостоятельная работа магистрантов.

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 магистрантов по материалам раздела.

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

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

Обязательным условием аттестации магистрантов является выполнение всех предусмотренных программой семинарских заданий.

Самостоятельная работа магистрантов 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 итоговому контролю.

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. Есипов, Б. А. Методы исследования операций : учебное пособие / Б. А. Есипов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0917-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168876 (дата обращения: 30.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
2. Математическое моделирование. Практикум : учебное пособие / Л. А. Коробова, Ю. В. Бугаев, С. Н. Черняева, Ю. А. Сафонова. — Воронеж : ВГУИТ, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-00032-247-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106788 (дата обращения: 30.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
3. Современные методы исследований : методические рекомендации / составитель Т. Ю. Гусева. — пос. Каравасово : КГСХА, 2020. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171605 (дата обращения: 30.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
4. Кузнецов, С. А. Физико-химические методы исследования солевых расплавов : учебное пособие / С. А. Кузнецов. — Мурманск : МГТУ, 2013. — 138 с. — ISBN 978-5-86185-765-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142679 (дата обращения: 30.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
5. Трубина, Н. К. Инструментальные методы исследования : учебное пособие / Н. К. Трубина, М. А. Склярова. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 159 с. — ISBN 978-5-89764-721-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129436 (дата обращения: 30.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
6. Курбанов, С. А. Методы и методология научных исследований : учебно-методическое пособие / С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162216 (дата обращения: 30.07.2021). — 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/
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru/
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	http://www.technosphaera.ru/news/
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	http://window.edu.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

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

Аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенная учебной мебелью, компьютером с требуемым программным обеспечением и мультимедийным проектором, или телевизором с размером диагонали не менее 30 дюймов.

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 семинарским занятиям (при выполнении самостоятельных заданий).

Рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Для подготовки к семинарским 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 семинарских 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 семинарским занятиям, экзаменам, выполнение домашних заданий (изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).