

**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

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Новые конструкционные материалы**

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)
1	2	180/5	32	16		16		124			2	22 (экз.)	1	2	180/5	6	2		4		145		18	2	9 (экз.)
Всего		180/5	32	16		16		124			2	22 (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.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-11. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	ОПК-11.1. Определяет основные физические и химические характеристики конструкционных материалов по свойствам компонентов, их объёмному соотношению, форме, характеру распределения и взаимодействия по границе раздела.		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы и характеристики состава, структуры и свойства конструкционных материалов в том числе и композиционных, армированных углеродными, органическими и неорганическими (стеклянными, кварцевыми, базальтовыми, асбестовыми, керамическими и металлическими) волокнами, их различными комбинациями и формами (пучками, жгутами, нитями, лентами, плоскими и объемными тканями и пространственными структурами). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять основные физические и химические характеристики конструкционных материалов по свойствам компонентов, их объёмному соотношению, форме, характеру распределения и взаимодействия по границе раздела. 	Темы 1-3
	ОПК-11.2. Определяет основные упругие и прочностные характеристики конструкционных материалов с заданной структурой армирования или степенью наполнения.		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры технологических свойств исходных композиций и эксплуатационных свойств в изделиях основных видов и классов конструкционных материалов, получаемых по различным технологиям, их связь с параметрами состава, структуры и межфазных поверхностных эффектов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства; - определять основные упругие и прочностные характеристики конструкционных материалов с заданной структурой армирования или степенью наполнения; - владеть основными приемами модификации наполнителей, армирующих систем и матричной части керамических и полимерных материалов с целью формирования заданных эксплуатационных характеристик. 	Темы 1-3

	ОПК-11.3. Находит и использует информационные источники, базы данных и программные продукты, а также решает задачи по созданию изделий из конструкционных материалов, расчетов их параметров и оценке эффективности		Знать: - сравнительные характеристики и возможности конструкционных и функциональных материалов, области и перспективы их применения. Уметь: - находить и использовать литературные источники, базы данных и коммерческие программные продукты, и решать задачи по созданию изделий из конструкционных материалов, расчетов их параметров и оценке эффективности. Владеть: - навыками нахождения и использования справочных литературных данных и компьютерных баз данных по составу, структуре и свойствам основных типов конструкционных материалов, их полуфабрикатов и изделий из них.	Темы 1-3
--	--	--	--	----------

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучение дисциплины не требует освоения программ других дисциплин.

Знания и умения, полученные при освоении дисциплины, будут использованы студентами в процессе изучения следующих дисциплин: основы научных исследований, организация и планирование эксперимента, инновационные методы исследования технологических машин и оборудования, инновационные методики проектирования технологического оборудования управление качеством, стандартизация и сертификация производства, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость 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. Новые материалы как перспективная химическая продукция	62	14	6		8	48						2,75	0,75		2	53		6,25		

Тема 2. Порошковая металлургия. Материалы порошковой металлургии	62	10	6		4	52				2,75	0,75		2	53		6,25		
Тема 3. Основы технологии наноматериалов	32	8	4		4	24				0,5	0,5			26		5,5		
Курсовой проект (работа)																-		
Консультации	2							2										2
Контроль	22								22					13				9
Всего часов по дисциплине	180	32	16		16	124		2	22	6	2		4	145		18	2	9

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Новые материалы как перспективная химическая продукция			
1	Композиционные материалы. Структура композиционных материалов.	2	0,25
2	Полимерные композиционные материалы (ПКМ).	2	0,25
3	Композиционные материалы с металлической матрицей. Композиционные материалы на основе керамики	2	0,25
Тема 2. Порошковая металлургия. Материалы порошковой металлургии			
4	Конструкционные порошковые материалы	2	0,25
5	Спеченные стали. Спеченные цветные металлы.	2	0,25
6	Электротехнические порошковые материалы. Магнитные порошковые материалы	2	0,25
Тема 3. Основы технологии наноматериалов			
7	Технология консолидированных материалов. Технология пленок и покрытий.	2	0,25
8	Технология полимерных, пористых, трубчатых и биологических наноматериалов	2	0,25
Всего часов		16	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. Новые материалы как перспективная химическая продукция			
1	Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы	2	0,5
2	Хладостойкие металлы и сплавы	2	0,25
3	Стали криогенной техники	2	0,5
4	Металлы с памятью формы	2	0,25
Тема 2. Порошковая металлургия. Материалы порошковой металлургии			
5	Проводниковые металлы и сплавы	2	0,75
6	Механические свойства порошковых материалов	2	0,75
Тема 3. Основы технологии наноматериалов			
7	Физические свойства наноматериалов	2	0,5
8	Применение наноматериалов в пищевом оборудовании	2	0,5
Всего часов		16	4

4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Новые материалы как перспективная химическая продукция	48	53	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по проблематике курса; свойства материалов на основе керамики
Тема 2. Порошковая металлургия. Материалы порошковой металлургии	52	53	Свойства и область применения порошковых материалов; прочие пористые изделия; керамикометаллические материалы (кермет)
Тема 3. Основы технологии наноматериалов	24	26	Интенсивная пластическая деформация, нанопористые материалы, общая характеристика применения наноматериалов
Контроль		13	Подготовка к экзамену
Всего часов	124	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 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.

Практические занятия в зависимости от конкретных целей и уровня подготовки магистрантов 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 магистрантов 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 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 практических работ.

Преподавателем оценивается самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Цель самостоятельной работы заключается в проверке преподавателем умения студентов подбирать, обобщать, анализировать теоретический материалы, увязывать их с практическим материалом темы и на основе этого делать выводы.

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 «КГМТУ»
1. Карнаушенко Ю.В. Новые конструкционные материалы : конспект лекций для студентов направления подгот. 15.04.02 “Технологические машины и оборудование” / сост.: Карнаушенко Ю.В. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования “Керч. гос. мор. технолог. ун-т”, Каф. “Машины и аппараты пищевых производств”. – Керчь, 2016. – 62 с. — Режим доступа: https://lib.kgmtu.ru/wp-content/plugins/pdf-viewer/beta/web/viewer.html?file=https://lib.kgmtu.ru/wp-content/uploads/2893.pdf . — Загл. с экрана.	
2. Карнаушенко Ю.В. Новые конструкционные материалы : практикум направление подготовки 15.04.02 “Технологические машины и оборудование” оч. и заоч. форм обучения / сост.: Ю.В. Карнаушенко ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования “Керч. гос. мор. технолог. ун-т”, Каф. “Машины и аппараты пищевых производств”. – Керчь, 2016. – 52 с. — Режим доступа: https://lib.kgmtu.ru/wp-content/plugins/pdf-viewer/beta/web/viewer.html?file=https://lib.kgmtu.ru/wp-content/uploads/no-category/3139.pdf . — Загл. с экрана.	
3. Бунаков, А. А. Материалы и методы нанотехнологий : учебное пособие / А. А. Бунаков. — Уфа : БПИУ имени М. Акмуллы, 2012. — 126 с. — ISBN 978-5-87978-833-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/70165 (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

1. Аудитория для проведения лекционных занятий, оснащенная учебной мебелью и доской.

2. Практические занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории «Технология конструкционных материалов и материаловедение» (ауд. 102, корпус 5).

На практических занятиях отдельные темы дисциплины проводятся с использованием мультимедийного оборудования для демонстрации презентаций ведущих фирм производителей современного оборудования, методов упрочнения и современных конструкционных материалов. Для овладения методами определения механических свойств материалов, основными методами испытаний контроля материалов, рационального их выбора для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов в лаборатории предусмотрено:

- микроскоп биологический, эталонные исследуемые образцы;
- металлографический микроскоп МИМ-7, эталонные и исследуемые образцы;
- твердомер Бринелля ТБ5004, лупа Бринелля, образцы различных марок сталей;
- учебная муфельная печь;
- разрывная машина. Диаграммы растяжения различных материалов;
- диаграммы состояния двойных сплавов;
- плакаты.

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 практическим занятиям (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 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 (практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).