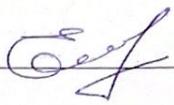
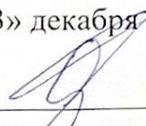


Разработчик: Солдусова Е.А., к.т.н., доцент


«13» декабря 2021 г.

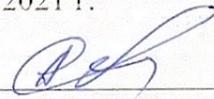
Рецензент: Грикшас С.А., д.с-х.н., профессор


« 13 » 12 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта (специалист по эксплуатации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности) по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» и учебного плана

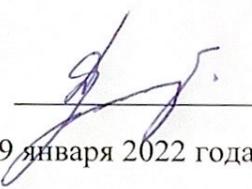
Программа обсуждена на заседании кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств, протокол № 5 от «13» декабря 2021 г.

Зав. кафедрой Бредихин С.А., д.т.н., профессор

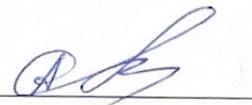

« 13 » 12 2021 г.

Согласовано:

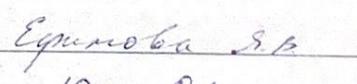
Председатель учебно-методической комиссии
технологического института
Дунченко Н.И., д.т.н., профессор


протокол №8 от 19 января 2022 года

Заведующий выпускающей кафедрой
Бредихин С.А., д.т.н., профессор


« 19 » 01 2022 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ



« 19 » 01 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.3 ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	16
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	18
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	20
8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
9 ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	20
10 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	21
11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
12 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины «Новые конструкционные материалы» для подготовки магистров направленности «Процессы, аппараты и цифровые технологии пищевых производств»

Цель освоения дисциплины: целью освоения дисциплины «Новые конструкционные материалы» является освоение обучающимися теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области новых конструкционных материалов для правильного их использования в конкретных условиях.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 15.04.02 – Технологические машины и оборудование.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2.

Краткое содержание дисциплины: При освоении дисциплины изучаются:

– 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);

– 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;

– сравнительные характеристики и возможности конструкционных и функциональных материалов, области и перспективы их применения.

Общая трудоемкость дисциплины: 252 часа (7 зач. ед.).

Промежуточный контроль: экзамен.

1 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Новые конструкционные материалы» является получение обучающимися теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области новых конструкционных материалов для правильного их использования в конкретных условиях.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Новые конструкционные материалы» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.02 - Технологические машины и оборудование.

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Компьютерные технологии в пищевых производствах; Системный анализ в пищевой инженерии, Компьютерное проектирование технологических машин пищевых производств, Компьютерное проектирование комплексов пищевых производств, Проектно-конструкторская деятельность в пищевой инженерии, Инженерное прогнозирование техники пищевых технологий.

Особенностью дисциплины является изучение:

– основных типов и характеристик 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);

– параметров 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;

– сравнительных характеристик и возможностей конструкционных и функциональных материалов, области и перспективы их применения.

Рабочая программа дисциплины «Новые конструкционные» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц трудоемкости (252 часа), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	ОПК-3.2 Управляет работами по совершенствованию, механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	специфику того как управлять работами по совершенствованию, механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	применять навыки для того чтобы управлять работами по совершенствованию, механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	приемами, методами того как управлять работами по совершенствованию, механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
2.	ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы	ОПК-4.1 Анализирует существующие	специфику того как анализировать существующие	применять навыки для того чтобы анализировать	приемами, методами того как анализировать существующие

		при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ	методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ	существующие методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ	методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ
			ОПК-4.2 Применяет методологию разработки нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	специфику того как применять методологию разработки нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	применять навыки для того чтобы применять методологию разработки нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	приемами, методами того как применять методологию разработки нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин
3.	ОПК-7	Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 Использует современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов	специфику того как использовать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов	применять навыки для того чтобы использовать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов	приемами, методами того как использовать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
4.	ОПК-8	Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных	ОПК-8.2 Применяет методику анализа затрат в рамках профессиональной деятельности	специфику того как применять методику анализа затрат в рамках профессиональной деятельности	применять навыки для того чтобы применять методику анализа затрат в рамках профессиональной	приемами, методами того как применять методику анализа затрат в рамках профессиональной

		подразделений			деятельности	деятельности
5.	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 Анализирует существующие методики испытания материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	специфику того как анализировать существующие методики испытания материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	применять навыки для того чтобы анализировать существующие методики испытания материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	приемами, методами того как анализировать существующие методики испытания материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании
			ОПК-11.2 Решает задачи по реализации стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в конструкциях машин и оборудования	специфику того как решать задачи по реализации стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в конструкциях машин и оборудования	применять навыки для того чтобы решать задачи по реализации стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в конструкциях машин и оборудования	приемами, методами того как решать задачи по реализации стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в конструкциях машин и оборудования
6.	ОПК-14	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	ОПК-14.2 Применяет методы и способы профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения	специфику того как применять методы и способы профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения	применять навыки для того чтобы применять методы и способы профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения	приемами, методами того как применять методы и способы профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам №1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	252	252
1. Контактная работа:	48,4	48,4
Аудиторная работа	48,4	48,4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	30	30
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	170	170
<i>контрольная работа</i>	10	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	160	160
Подготовка к экзамену (контроль)	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПЗ	ПКР	
Введение	5	1	–	–	–	4
Раздел 1 «Структура и свойства конструкционных материалов»	69	5	–	14	–	50
Раздел 2 «Новые конструкционные материалы на металлической основе»	69	6	–	12	–	51
Раздел 3 «Новые неметаллические конструкционные материалы»	63	4	–	4	–	55
Всего за 1 семестр	206	16	–	30	–	160
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	–	–	–	0,4	–
Контрольная работа	10	–	–	–	–	10
Консультации перед экзаменом	2	–	–	–	2	–
Подготовка к экзамену (контроль)	33,6	–	–	–	–	33,6
Итого по дисциплине	252	16	–	30	2,4	203,6

Раздел 1. Структура и свойства конструкционных материалов

Тема 1. Основные характеристики структуры и свойств конструкционных материалов.

Структура материалов. Аморфные и кристаллические материалы. Типы кристаллических решеток. Основные физико-механические свойства конструкционных материалов. Методы определения механических свойств материалов.

Тема 2. Свойства железа и сплавов на его основе.

Диаграмма состояний системы железо-углерод. Классификация сплавов системы Fe – C по структуре. Виды термической обработки металлов.

Тема 3. Свойства конструкционных сталей.

Конструкционные углеродистые стали. Легированные конструкционные стали. Высокопрочные легированные стали. Коррозионно-стойкие стали.

Раздел 2. Новые конструкционные материалы на металлической основе.

Тема 1. Сплавы на основе цветных металлов.

Алюминий и сплавы на алюминиевой основе. Титан и титановые сплавы. Сплавы на медной основе: латуни и бронзы.

Тема 2. Новейшие материалы на металлической основе.

Аморфные металлические сплавы. Композиционные материалы. Конструкционные металлокерамические материалы.

Раздел 3. Новые неметаллические конструкционные материалы.

Тема 1. Конструкционные материалы на основе полимеров.

Пластические массы. Важнейшие пластмассы, применяемые в пищевой промышленности.

Тема 2. Неметаллические материалы.

Конструкционные материалы на основе каучуков. Органические стекла. Неорганические стекла. Стеклокристаллические материалы – ситаллы.

4.3 Лекции / практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических / практических / семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Введение		ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	–	1
2.	Раздел 1. Структура и свойства конструкционных материалов		ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Устный опрос/ Защита практических работ/ Коллоквиум	19

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических / практических / семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Основные характеристики структуры и свойств конструкционных материалов.	Лекция № 1. Структура материалов. Типы кристаллических решеток	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Устный опрос/ Коллоквиум	1
		Лекция № 2. Основные физико-механические свойства конструкционных материалов.	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Устный опрос/ Коллоквиум	1
		Практическая работа № 1. Механические свойства конструкционных материалов.	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Защита практических работ/ Коллоквиум	2
		Практическая работа № 2 Исследование влияния содержания углерода на твердость и прочность стали в отожженном состоянии	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Защита практических работ/ Коллоквиум	4
	Тема 2. Свойства железа и сплавов на его основе.	Лекция № 3. Диаграмма состояний системы железо-углерод. Виды термической обработки металлов.	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Устный опрос/ Коллоквиум	1
		Практическая работа № 3. Микроструктура железоуглеродистых сплавов, находящихся в равновесном состоянии	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Защита практических работ/ Коллоквиум	4
	Тема 3.	Лекция № 4.	ОПК-3.2;	Устный	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических / практических / семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Свойства конструкционных сталей.	Углеродистые и легированные конструкционные стали	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	опрос/ Коллоквиум	
		Практическая работа № 4. Закалка стали	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Защита практических работ/ Коллоквиум	4
3.	Раздел 2. Новые конструкционные материалы на металлической основе.		ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Устный опрос/ Защита практических работ/ Коллоквиум	18
	Тема 1. Сплавы на основе цветных металлов.	Лекция № 1. Свойства сплавов на основе алюминия, титана и меди.	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Устный опрос/ Коллоквиум	4
		Практическая работа № 1. Методика построения диаграмм состояния двойных сплавов	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Защита практических работ/ Коллоквиум	4
		Практическая работа № 2. Диаграмма состояния и структура сплавов систем «медь-никель».	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Защита практических работ/ Коллоквиум	4
		Практическая работа № 3. Диаграмма состояния и	ОПК-3.2; ОПК-4.1;	Защита практических	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических / семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		структура сплавов систем «медь-алюминий». Свойства дуралюминов.	ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	работ/ Коллоквиум	
	Тема 2. Новейшие материалы на металлической основе.	Лекция № 2. Композитные и металлокерамические материалы	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Устный опрос/ Коллоквиум	2
4.	Раздел 3. Новые неметаллические конструкционные материалы.		ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Устный опрос/ Защита практических работ/ Коллоквиум	8
	Тема 1. Конструкционные материалы на основе полимеров.	Лекция № 1. Пластмассы, применяемые в пищевой промышленности	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Устный опрос/ Коллоквиум	2
	Тема 2. Неметаллические материалы.	Лекция № 2. Резины, стекла и ситаллы.	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Устный опрос/ Коллоквиум	2
		Практическая работа № 1. Изучение свойств стекол.	ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2	Защита практических работ/ Коллоквиум	4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1		
1.	Тема 1	Типы фаз в сплавах: жидкие растворы, твердые растворы, химические соединения. Требования, предъявляемые к свойствам конструкционных материалов в пищевой отрасли. Компетенции: ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2
2.	Тема 2	Свойства чугунов по диаграмме состояний системы «железо-углерод». Компетенции: ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2
3.	Тема 3	Особенности применения углеродистых и легированных сталей в пищевом машиностроении. Компетенции: ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2
Раздел 2		
4.	Тема 1	Комплекс свойств, обуславливающий применение сплавов цветных металлов в пищевой промышленности. Компетенции: ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2
5.	Тема 2	Механические и электрические свойства типичных аморфных сплавов. Недостатки металлокерамических материалов. Компетенции: ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2
Раздел 3		
6.	Тема 1	Достоинства и недостатки используемых пластических масс. Компетенции: ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2
7.	Тема 2	Достоинства и недостатки органических и неорганических стекол как конструкционных материалов. Компетенции: ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-7.1; ОПК-8.2; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-14.2

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Особенности применения высокопрочных и коррозионностойких сталей в пищевой и перерабатывающей отраслях АПК.	Л Проблемная лекция с применением мультимедийных средств
2.	Особенности применения сплавов на основе цветных металлов в пищевом машиностроении.	Л Разбор конкретной ситуации
3	Особенности применения различных видов термообработки сталей при выборе их в качестве конструкционного материала для пищевого оборудования.	ЛР Ситуативный тренинг с применением программ ПК

6 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Тематика контрольных работ:

1. Основные характеристики структуры и свойств конструкционных материалов.
2. Свойства железа и сплавов на его основе.
3. Свойства углеродистых конструкционных сталей.
4. Свойства легированных конструкционных сталей.
5. Сплавы на основе алюминия.
6. Сплавы на основе титана.
7. Сплавы на основе меди
8. Новейшие материалы на металлической основе.
9. Конструкционные материалы на основе полимеров.
10. Неметаллические материалы: резины, стекла.

2) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль) – коллоквиуму:

1. Какие материалы относятся к металлам?
2. Что такое кристаллические и аморфные тела? Свойства, различия.
3. Какие типы связей и кристаллические структуры Вы знаете? Схемы, основные параметры.
4. Структуры металлов. Анизотропия и аллотропия свойств металлов.
5. Строение и свойства реальных кристаллов.
6. Твердые растворы замещения и внедрения.
7. Основные свойства конструкционных материалов.
8. Определение твердости металлов по Бринеллю.
9. Определение твердости металлов по Роквеллу.
10. Определение твердости металлов по Виккерсу.
11. Динамические испытания материалов (долговечность, усталость изделия).
12. Первичная кристаллизация, схема.
13. Вторичная кристаллизация, модификаторы.
14. Диаграммы состояния сплавов, схемы.
15. Диаграмма состояния системы сплавов «железо-углерод», структурные составляющие.
16. Что такое феррит, аустенит, цементит, графит, перлит, ледебурит?
17. Диаграмма состояния системы сплавов «железо-углерод». Эвтектика, линии ликвидуса и солидуса.
18. Что такое белый, серый, высокопрочный и ковкий чугуны? Свойства, характеристика.
19. Углеродистые стали, раскислители.
20. Маркировка сталей.

21. Легированные конструкционные стали.
22. Высокопрочные легированные стали.
23. Коррозионностойкие и жаростойкие стали.
24. Криогенные стали и сплавы.
25. Стали и сплавы с особыми свойствами.
26. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы.
27. Термическая обработка. Виды термообработки, основные этапы.
28. Цели отжига, закалки. Высокий, средний и низкий отпуск.
29. Химико-термическая обработка.
30. Титан и его сплавы.
31. Алюминий и его сплавы.
32. Медь и ее сплавы.
33. Пластические массы, достоинства и недостатки.
34. Классификация пластмасс.
35. Полипропилен, поливинилхлорид. Свойства, применение.
36. Слоистые пластмассы, газонаполненные пористые пластмассы.
37. Резины, керамика.
38. Органическое и неорганическое стекло.
39. Композиционные материалы.
40. Антифрикционные материалы.
41. Методы изготовления конструкционных материалов.

3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):

1. Структура конструкционных материалов.
2. Основные характеристики свойств конструкционных материалов.
3. Диаграмма состояний системы сплавов железа – углерод.
4. Классификация сплавов системы Fe – C по структуре.
5. Основные виды термообработки, применяемые в машиностроении.
6. Классификация, свойства и маркировка конструкционных углеродистых сталей, их применение в пищевом машиностроении.
7. Классификация, свойства и маркировка легированных конструкционных сталей, их применение в пищевом машиностроении.
8. Структура и свойства высокопрочных легированных сталей.
9. Коррозионно-стойкие стали. Общая характеристика.
10. Способы защиты от коррозии конструкционных материалов.
11. Жаростойкие стали, их применение в пищевой отрасли.
12. Сплавы на основе цветных металлов. Общая характеристика.
13. Классификация, свойства и маркировка сплавов на основе алюминия.
14. Применение сплавов на основе алюминия в пищевом машиностроении.
15. Классификация, свойства и маркировка сплавов на основе титана.
16. Применение титана и сплавов на его основе в пищевой и перерабатывающей отраслях.
17. Классификация, свойства и маркировка сплавов на основе меди.
18. Латунни, их применение в пищевом машиностроении.
19. Бронзы, их применение в пищевом машиностроении.

- 20.Классификация и свойства новых конструкционных материалов на металлической основе.
- 21.Структура, свойства и применение аморфных металлических сплавов.
- 22.Структура, свойства и применение композитных материалов.
- 23.Структура, свойства и область применения конструкционных металлокерамических материалов.
- 24.Классификация и свойства неметаллических конструкционных материалов.
- 25.Структура и свойства пластических масс.
- 26.Классификация пластических масс, используемых в пищевой и перерабатывающей отраслях.
- 27.Классификация и свойства термопластичных пластмасс.
- 28.Структура, свойства и область применения полиэтилена.
- 29.Структура, свойства и область применения полипропилена.
- 30.Структура, свойства и область применения фторопластов.
- 31.Структура, свойства и область применения поливинилхлорида.
- 32.Структура, свойства и область применения полиамидов.
- 33.Классификация, свойства и применение термореактивных пластмасс
- 34.Структура, свойства и область применения текстолита.
- 35.Структура, свойства и область применения гетинаксов.
- 36.Структура, свойства и область применения пористых пластмасс.
- 37.Структура и свойства пленочных пластмассовых материалов.
- 38.Классификация, свойства и применение резин.
- 39.Классификация и свойства стекол.
- 40.Структура, свойства и область применения органических стекол.
- 41.Структура, свойства и область применения неорганических стекол.
- 42.Структура, свойства и применение стеклокристаллических материалов.
- 43.Экологические требования, предъявляемые к конструкционным материалам.
- 44.Основные источники загрязнения пищевых продуктов металлическими элементами.

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая и традиционная** системы контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

Система рейтинговой оценки текущей успеваемости

Шкала оценивания	Экзамен
85-100	Отлично

70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Артамонов, Е. И. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / Е. И. Артамонов, М. С. Приказчиков, В. В. Шигаева. — Самара : СамГАУ, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-88575-524-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113421>
2. Михальченков, А. М. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / А. М. Михальченков, И. В. Козарез, А. А. Тюрева. — Брянск : Брянский ГАУ, 2017. — 391 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133028>

7.2 Дополнительная литература

1. Развитие инженерии техники пищевых технологий : учебник / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, В. А. Панфилов, С. В. Шахов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3906-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121492>
2. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206546>
3. Беспалов, В. Ф. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов : учебное пособие / В. Ф. Беспалов, Н. М. Романченко. — Красноярск : КрасГАУ, 2014. — 322 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90826>

8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <http://window.edu.ru/> - открытый доступ
2. <http://ru.wikipedia.org/> - открытый доступ
3. www.library.timakad.ru - открытый доступ

9 ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Программы: Microsoft Office (Word, Excel), программный комплекс MathCAD, Интернет, электронные ресурсы технических библиотек/

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. Структура и свойства конструкционных материалов	Microsoft Word	Обучающая (работа с текстовыми документами)	Microsoft Corporation, Microsoft	1975
		Microsoft Excel	Расчетная	Microsoft Corporation, Microsoft	1975
		MathCAD	Расчетная (система компьютерной алгебры)	PTC	1986

2	Раздел 2. Новые конструкционные материалы на металлической основе.	Microsoft Word	Обучающая (работа с текстовыми документами)	Microsoft Corporation, Microsoft	1975
		Microsoft Excel	Расчетная	Microsoft Corporation, Microsoft	1975
		MathCAD	Расчетная (система компьютерной алгебры)	PTC	1986
3	Раздел 3. Новые неметаллические конструкционные материалы.	Microsoft Word	Обучающая (работа с текстовыми документами)	Microsoft Corporation, Microsoft	1975
		Microsoft Excel	Расчетная	Microsoft Corporation, Microsoft	1975
		MathCAD	Расчетная (система компьютерной алгебры)	PTC	1986

10 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебный корпус №1, ауд.102	Мультимедийный проектор, экран, ноутбуки
Учебный корпус №1, ауд.221	Мультимедийный проектор, экран, ноутбуки
Учебный корпус №1, ауд.328	Мультимедийный проектор, экран, ноутбуки
Центральная научная библиотека имени Н.И.Железнова, читальный зал	Компьютеры

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного овладения материалом дисциплины "Новые конструкционные материалы" необходима систематическая самостоятельная

работа с учебной литературой, конспектами лекций, Интернет - ресурсами, консультации преподавателя.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Занятия, пропущенные студентом по уважительной причине, компенсируются в форме собеседования с преподавателем с последующим выполнением лабораторной работы в полном объеме с оцениванием в баллах. Занятия, пропущенные студентом без уважительной причины - не отрабатываются.

Студент, пропустивший лекционные занятия, обязан предоставить рукописный конспект лекций или написать реферат по пропущенным темам.

12 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

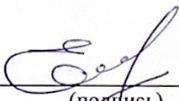
Лекции должны носить проблемный характер, а их изложение - в русле опережающего образования.

Реализация компетентностного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий. Занятия в интерактивной форме должны составлять не менее 15 %.

Самостоятельная работа студентов должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем применения новых конструкционных материалов при создании современного оборудования для перерабатывающих и пищевых предприятий АПК России, последних достижений науки и возможностей их использования для интенсификации производственных процессов повышения качества продуктов питания, созданию безлюдных технологий и охраны окружающей среды.

Программу разработал:

Солдусова Е.А., к.т.н., доцент



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Новые конструкционные материалы»

ОПОП ВО по направлению 15.04.02– «Технологические машины и оборудование», направленность «Процессы, аппараты и цифровые технологии пищевых производств» (квалификация выпускника – магистр)

Грикшасом С.А., и.о. зав. кафедрой «Технология хранения и переработки продуктов животноводства» ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», д.с.-х.н., профессором (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Новые конструкционные материалы» ОПОП ВО по направлению 15.04.02– «Технологические машины и оборудование», направленность «Процессы, аппараты и цифровые технологии пищевых производств» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» (разработчик – Солдусова Е.А., доцент, к.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Новые конструкционные материалы» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Новые конструкционные материалы» закреплено 8 **компетенций**. Дисциплина «Новые конструкционные материалы» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Новые конструкционные материалы» составляет 7 зачётных единиц (252 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Новые конструкционные материалы» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» и

возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области проектирования современного пищевого оборудование в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Новые конструкционные материалы» предполагает 3 занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование».

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, мозговых штурмах и ролевых играх, участие в тестировании, коллоквиумах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Новые конструкционные материалы» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Новые конструкционные материалы».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Новые конструкционные материалы» ОПОП ВО по направлению 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», направленность «Процессы, аппараты и цифровые технологии пищевых производств» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Солдусовой Е.А, доцентом, к.т.н.

соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Грикшас С.А., и.о. зав. кафедрой «Технология хранения и переработки продуктов животноводства», ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», д.с.-х.н., профессор

« 13 » 12 2021 г