

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.10 «Конструкционные материалы»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.04.02**

Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль, специализация): **Биотехнология пищевых продуктов**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	ведущий научный сотрудник	С.Г. Иванов
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Ананьин
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.П. Каменская

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен разрабатывать эффективную стратегию, инновационную политику и конкурентоспособные концепции предприятия	ОПК-1.1	Демонстрирует знание отечественных и зарубежных достижений науки и техники в области производства продуктов питания
		ОПК-1.2	Описывает технологическое оборудование и параметры технологических процессов производства продуктов питания

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Методология, организация и представление научного исследования
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Инженерное предпринимательство, Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа, Проектно-технологическая практика, Проектные решения реализации технологических процессов пищевых производств, Технологическая практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	32	32	48	103

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Понятия материаловедения. Основные цели и задачи изучения материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,5,7]** Задачи материаловедения, основные понятия. Классификации материалов. Связь структуры материалов с их свойствами. Механические свойства материалов: твёрдость, ударная вязкость.
- 2. Деформация и разрушение металлических материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,4,5,6,7]** Деформация и разрушение материалов. Упругая и пластическая деформация, её реализация различных уровнях. Наклёп и текстура деформации. Сверхпластичность металлов и сплавов. Разрушение металлов.
- 3. Общая характеристика металлов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,8]** Атомно-кристаллическая структура металлов. Дефекты кристаллической решётки металлов. Диффузия. Первичная кристаллизация металлов. Полиморфные превращения.
- 4. Фазы в металлах и сплавах {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,4,7]** Диаграмма фазового равновесия и структура сплавов. Фазовые превращения в сплавах в твёрдом состоянии. Компоненты и фазы сплава железо–углерод. Диаграмма состояния железо–углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Легирующие элементы в стали. Структурные классы легированных сталей.
- 5. Деформация и нагрев металлов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,2,5,7]** Влияние нагрева на структуру и свойства деформированных металлов. Возврат и полигонизация, рекристаллизация. Холодная и горячая деформация.
- 6. Конструкционные стали и сплавы. Чугуны. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[1,2,8]** Углеродистые конструкционные стали. Строительные стали. Стали с повышенной обрабатываемостью резанием. Цементируемые легированные стали, машиностроительные улучшаемые, мартенситностареющие высокопрочные, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие аустенитные, коррозионностойкие и жаропрочные стали и сплавы. Инструментальные стали. Стали для режущего инструмента. Штамповые стали для деформирования в холодном состоянии. Процесс графитизации Серый и белый чугун. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун.
- 7. Теория и технология термической и химико-термической обработки сталей и сплавов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[1,2,3,4,6,7,8]** Фазовые превращения при нагреве. Рост зерна аустенита при нагреве. Общая характеристика превращения переохлаждённого аустенита.

Перлитное превращение. Мартенситное превращение в стали. Бейнитное превращение. Изотермическое превращение аустенита в легированных сталях. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Отпуск стали. Отжиг I и II рода, закалка, отпуск, термомеханическая обработка стали. Поверхностная закалка стали. Общая характеристика процессов химико-термической обработки стали. Цементация, азотирование, нитроцементация, цианирование, борирование, силицирование, диффузионное насыщение другими элементами

8. Сплавы с особыми свойствами. Алюминиевые, титановые, медные сплавы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Жаропрочные стали. Магнитные стали и сплавы. Стали и сплавы с высоким электро-сопротивлением для нагревательных элементов. Алюминий. Классификация алюминиевых сплавов. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Титан. Классификация титановых сплавов. Термическая обработка титановых сплавов. Медь. Сплавы на основе меди

9. Современные конструкционные материалы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,7] Металлические, неметаллические и металлонаполненные композиционные материалы. Покрытия как способ повышения эксплуатационных свойств материалов. "Умные" материалы.

Практические занятия (32ч.)

1. Плавление и кристаллизация {дискуссия} (2ч.)[2,8,9] Просмотр и обсуждение учебных фильмов на тему "Кристаллизация металлов"

2. Деформация металлов и сплавов {дискуссия} (4ч.)[1,4] Просмотр учебных фильмов и обсуждение их содержания

3. взаимосвязь "структура-свойства" железо-углеродистых сплавов. Основы материаловедения. {тренинг} (8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Определение фазового состава железо-углеродистых сплавов по микроструктуре. Прогнозирование физико-механических свойств.

4. Теория термической обработки сталей. Контроль ее качества. Дефекты термической обработки. {тренинг} (8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Просмотр и обсуждение учебных фильмов на тему: "Теория термической обработки сталей". Определение причин возникновения дефектов стали по её микроструктуре.

5. Стандарты на материалы, их виды и содержание. Изучение требований государственных стандартов, действующих на различные вещества и материалы. {анализ казусов} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Нормативные ссылки. Термины и определения. Основы теории. Содержание, наименование, обозначение и информационное обеспечение государственных стандартов.

6. Методика выбора материала и разработка технологии его термической обработки для изготовления деталей {эвристическая беседа} (8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Разбираются принципы и методика подбора оптимальных материалов для изготовления конкретных деталей и принципы определения требуемой защитно-упрочняющей обработки

Лабораторные работы (32ч.)

- 1. Прочность материалов {работа в малых группах} (4ч.)[1,4]** Определение характеристик прочности, упругости и пластичности материалов при растяжении и сжатии.
- 2. Диаграммы состояния сплавов. Диаграмма "железо-углерод". {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,5,6,7]** Диаграммы состояния двойных сплавов, образующих неограниченные твёрдые растворы и ограниченные твёрдые растворы с эвтектическим превращением. Изучение диаграммы фазовых превращений железо-углерод.
- 3. Металлография. Структура стали. {имитация} (4ч.)[1,2,3]** Металлографические исследования, оборудование и методики, применяемые для исследования структуры металлов
- 4. Металлография. Структура чугуна. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]** Металлографические исследования, оборудование и методики, применяемые для исследования структуры металлов
- 5. Термическая обработка стали {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]** Изучение технологии термической обработки стали. Проведение термической обработки образцов стали. Обучение принципам подбора вида, режимов и технологии термической обработки сталей. Определение связи "структура-свойства" на примере термообработки стали. Сталь в состоянии поставки: определение структуры и свойств. Отжиг, закалка, отпуск: изменение механических свойств и структуры. Выявление зависимости свойств стали от структурно-фазового состояния.
- 6. Сталь в состоянии поставки: определение структуры и свойств. Влияние отжига на структурно-фазовое состояние стали. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]** Отжиг: изменение механических свойств и структуры. Выявление зависимости свойств стали от структурно-фазового состояния.
- 7. Закалка стали и чугуна {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]** Выявление зависимости свойств железоуглеродистых сплавов от структурно-фазового состояния, формируемого термической обработкой.
- 8. Отпуск чугуна и стали. Выявление зависимости свойств стали от структурно-фазового состояния, формируемого термической обработкой. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]** Изучение структурно-фазового состояния и механических свойств железоуглеродистых сплавов, формируемых при операции отпуска.

Самостоятельная работа (48ч.)

- 1. Проработка теоретического материала(10ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками
- 2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, включая подготовку отчётов по лабораторным работам(28ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]**
- 3. Подготовка к зачёту, сдача зачёта(10ч.)[1,2,3,4,5,6,7,9]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: применение и выбор материалов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Борзенко, С.А. Вологжанина. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 200 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722> (дата обращения: 02.03.2021). – ISBN 978-5-9388-361-5. – Текст : электронный.

2. Донских, С.А. Основы современного материаловедения: учебное пособие для средних профессиональных и высших учебных заведений : [16+] / С.А. Донских, В.Н. Сёмин ; под общ. ред. С.А. Донских. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 175 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571874> (дата обращения: 02.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0524-6. – DOI 10.23681/571874. – Текст : электронный.

3. Иванов С.Г., Гурьев М.А. Химико-термическая обработка и защитно-упрочняющие покрытия [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Gurjev_CHT_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Плохов, А.В. Физические и механические свойства материалов : учебник : [16+] / А.В. Плохов, А.И. Попелюх, Н.В. Плотникова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 342 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575603> (дата обращения: 02.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3547-2. – Текст : электронный.

5. Слесарчук, В.А. Оборудование пищевых производств : учебное пособие : [12+] / В.А. Слесарчук. – Минск : РИПО, 2015. – 371 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463685> (дата обращения: 25.04.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-457-6. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

6. Хамитова, Е.К. Оборудование пищевых производств : учебное пособие :

[12+] / Е.К. Хамитова. – Минск : РИПО, 2018. – 248 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487985> (дата обращения: 25.04.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-736-2. – Текст : электронный.

7. Конструирование технологических машин: системный подход: учебное пособие для вузов / Г.Ф. Прокофьев, Н.Ю. Микловцик, Е.А. Мосеев, Т.В. Цветкова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. – 255 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436380> (дата обращения: 25.04.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-01066-1. – Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. <https://metallichekiy-portal.ru> - Центральный металлический портал РФ

9. <http://univertv.ru/video/matematika/> - (Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вопросу).

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».