

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ
Кустов

С.Л.

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. Морозов |
| | 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://metallicheckiy-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.

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 | 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».