

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.12 «Материаловедение»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и
автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Н.А. Чернецкая
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий, в том числе общую характеристику материалов, применяемых в технике; основы теории сплавов, диаграммы состояния бинарных сплавов; углеродистые стали; чугуны; термическую обработку; легированные стали; цветные металлы и сплавы; полимеры; материалы с особыми физическими свойствами; резины; стекло	использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда, в том числе свойства металлов и сплавов; методы определения механических свойств; диаграммы состояния бинарных сплавов; диаграмма состояния «железо-цементит»; углеродистые стали; построение графика полной термической обработки сталей; методы поверхностного упрочнения сталей; инструментальные стали; твердые сплавы; пластмассы	навыками применения основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий, в том числе навыками определения твердости методами Бринелля и Роквелла; навыками построения диаграммы состояния сплавов, диаграммы железо-цементит; изучение механизмов кристаллизации с применением со-лей; навыками изучения структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии, изучения структуры и свойств серых чугунов; навыками определения марки чугуна с пластинчатым графитом; навыками изучения микроструктуры и свойств термически обработанной стали 40; навыками микроанализа легированных сталей различных структурных классов, цветных металлов и сплавов
ПК-10	способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по	методы стандартных испытаний по определению технологических показателей	определять основные механические свойства материалов, в том	методами стандартных испытаний по определению технологических

	<p>направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств</p>	<p>материалов, в том числе общую характеристику материалов, применяемых в технике; основы теории сплавов, диаграммы состояния бинарных сплавов; углеродистые стали; чугуны; термическую обработку; легированные стали; цветные металлы и сплавы; полимеры; материалы с особыми физическими свойствами; резины; стек-ло</p>	<p>числе свойства металлов и сплавов; методы определения механических свойств; диаграммы состояния бинарных сплавов; диаграмма состояния «железо-цементит»; углеродистые стали; построение графика полной термической обработки сталей; методы поверхностного упрочнения сталей; инструментальные стали; твердые сплавы; пластмассы</p>	<p>показателей материалов, в том числе навыками определения твердости методами Бринелля и Роквелла; навыками построения диаграммы состояния сплавов, диаграммы железо-цементит; изучение механизмов кристаллизации с применением солей; навыками изучения структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии, изучения структуры и свойств серых чугунов; навыками определения марки чугуна с пластинчатым графитом; навыками изучения микроструктуры и свойств термически обработанной стали 40; навыками микроанализа легированных сталей различных структурных классов, цветных металлов и сплавов</p>
ПК-2	<p>способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий</p>	<p>отечественные и зарубежные разработки по направлению исследования в области разработки, эксплуатации изделий машиностроительных производств, в том числе общую характеристику материалов, применяемых в технике; основы теории сплавов, диаграммы состояния бинарных сплавов; углеродистые стали; чугуны; термическую обработку; легированные стали; цветные металлы и сплавы; полимеры;</p>	<p>пополнять знания за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области машиностроения, в том числе свойства металлов и сплавов; методы определения механических свойств; диаграммы состояния бинарных сплавов; диаграмма состояния «железо-цементит»; углеродистые стали; построение графика полной термической обработки сталей;</p>	<p>научно-технической информацией по направлению исследования в области машиностроения, в том числе навыками определения твердости методами Бринелля и Роквелла; навыками построения диаграммы состояния сплавов, диаграммы железо-цементит; изучение механизмов кристаллизации с применением солей; навыками изучения структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном</p>

		материалы с особыми физическими свойствами; резины; стекло	методы поверхностного упрочнения сталей; инструментальные стали; твердые сплавы; пластмассы	состоянии, изучения структуры и свойств серых чугунов; навыками определения марки чугуна с пластинчатым графитом; навыками изучения микроструктуры и свойств термически обработанной стали 40; навыками микроанализа легированных сталей различных структурных классов, цветных металлов и сплавов
--	--	--	---	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Технологические процессы в машиностроении
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Детали машин и основы конструирования, Методы получения заготовок, Проектирование режущего инструмента, Резание материалов, Технология машиностроения

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: 3 / 108

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	16	16	44	71

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. Общая характеристика материалов, применяемых в технике. Основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий {беседа} (4ч.)[2] Материаловедение как наука. Требования к материалам для различных производств. Строение материалов. Кристаллическая структура металлов и сплавов. Плавление и кристаллизация металлов. Модифицирование. Строение металлических слитков. Классификация металлов. Железо и его свойства. Дефекты кристаллического строения материалов. Полиморфизм. Основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий

2. Основы теории сплавов, диаграммы состояния бинарных сплавов. Методы стандартных испытаний по определению технологических показателей материалов(4ч.)[2] Понятия «сплав», «компонент», «система», «фаза». Структура. Закономерности формирования структуры материалов. Твердые растворы, механические смеси, химические соединения. Диаграммы состояния бинарных сплавов. Правило фаз. Правило отрезков. Связь между типом диаграммы и свойствами сплавов. Методы стандартных испытаний по определению технологических показателей материалов

3. Углеродистые стали(4ч.)[2] Диаграмма состояния железо-цементит. Углеродистые стали. Классификация углеродистых сталей. Стали обыкновенного качества. Качественные и высококачественные конструкционные стали.

4. Чугуны(4ч.)[2] Классификация чугунов. Белые и серые чугуны. Механические и технологические свойства чугунов. Серые чугуны с различными формами графита, их структура, свойства, применение, маркировка. Структурные диаграммы чугунов.

5. Термическая обработка(4ч.)[2] Теория термической обработки. Критические точки сплавов, их смысловое значение. Основные превращения в сталях, происходящие при термической обработке. Виды и разновидности термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, нормализация. Методы поверхностного упрочнения сталей.

6. Легированные стали. Отечественные и зарубежные разработки по направлению исследования в области разработки, эксплуатации изделий машиностроительных производств(4ч.)[2] Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру, свойства сталей. Легированные стали, их классификация. Конструкционные, инструментальные стали. Стали с особыми свойствами. Назначение, термическая обработка, структура, особенности

маркировки. свойства. Отечественные и зарубежные разработки по направлению исследования в области разработки, эксплуатации изделий машиностроительных производств

7. Цветные металлы и сплавы {беседа} (4ч.)[2] Медные сплавы, деформируемые и литейные Латуни - двойные и многокомпонентные. Бронзы – оловянные и безоловянные. Маркировка, применение. Медно-никелевые сплавы. Алюминиевые сплавы, деформируемые и литейные, их классификация, свойства, маркировка, применение. Магниевого сплавы, деформируемые и литейные, их классификация, свойства, применение. Титановые сплавы, деформируемые и литейные, их классификация, свойства, маркировка, применение.

8. Полимеры {беседа} (2ч.)[2] Неметаллические материалы, применяемые в технике. Полимеры: строение, свойства, полимеризация, поликонденсация. Пластмассы: термопластичные, терморезистивные, газонаполненные, эластомеры, резины, клеи, герметики.

9. Материалы с особыми физическими свойствами. Резины. Стекло.(2ч.)[2] Стекло: неорганическое, органическое, ситаллы, металлические стекла. Композиционные материалы. Резины. Материалы с особыми физическими свойствами.

Практические занятия (16ч.)

1. Свойства металлов и сплавов. Методы определения механических свойств. {работа в малых группах} (2ч.)[1]

2. Диаграммы состояния бинарных сплавов. Основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий {работа в малых группах} (2ч.)[1]

3. Диаграмма состояния «железо-цементит» {работа в малых группах} (2ч.)[1]

4. Углеродистые стали {работа в малых группах} (2ч.)[1]

5. Построение графика полной термической обработки сталей {работа в малых группах} (2ч.)[1]

6. Методы поверхностного упрочнения сталей {работа в малых группах} (2ч.) [1]

7. Инструментальные стали. Твердые сплавы {работа в малых группах} (2ч.) [1]

8. Пластмассы {работа в малых группах} (2ч.)[1]

Лабораторные работы (16ч.)

1. Определение твердости методами Бринелля и Роквелла. Методы стандартных испытаний по определению технологических показателей материалов {работа в малых группах} (2ч.)[1]

2. Диаграммы состояния сплавов. Диаграмма железо-цементит. {работа в малых группах} (2ч.)[1]

3. Изучение механизмов кристаллизации с применением солей {работа в малых группах} (2ч.)[1]

4. Изучение структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии. Отечественные и зарубежные разработки по направлению исследования в области разработки, эксплуатации изделий машиностроительных производств {работа в малых группах} (2ч.)[1]
5. Изучение структуры и свойств серых чугунов. Определение марки чугуна с пластинчатым графитом. {работа в малых группах} (2ч.)[1]
6. Изучение микроструктуры и свойств термически обработанной стали 40. {работа в малых группах} (2ч.)[1]
7. Микроанализ легированных сталей различных структурных классов. {работа в малых группах} (2ч.)[1]
8. Микроанализ цветных металлов и сплавов {работа в малых группах} (2ч.) [1]

Самостоятельная работа (44ч.)

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями)(23ч.)[2]
2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, включая подготовку к защите работ(12ч.)[1]
3. Подготовка к зачёту(9ч.)[2]

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. Калашникова, Н.Ф. Металловедение и термическая обработка металлов. Сборник задач, упражнений и тестов: [текст] Пособие для самост. работы студ. всех форм обучения техн. спец. вузов/ Н.Ф. Калашникова, Т.Б. Брылова; РИИ. - Рубцовск: РИО, 2005. - 282 с. (100 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Богодухов, С. И. Материаловедение : учебник / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2020. — 504 с. — ISBN 978-5-907104-39-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151079> (дата обращения: 27.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

3. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-

е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168740> (дата обращения: 27.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

4. <http://www.cris-m-prometey.ru/science/editions/> общероссийский научно-технический журнал “Вопросы материаловедения”, освещающий актуальные проблемы современного материаловедения

5. http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=2 Ежемесячный рецензируемый научно-технический журнал "Материаловедение" издается с февраля 1997 г.

6. <http://материаловед.рф/> федеральный сайт для преподавателей и научных сотрудников, преподающих и ведущих научные разработки в области «Материаловедения» и направлениях, близко связанным с этой областью науки

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	Microsoft Office
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
4	LibreOffice

№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	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
3	Научные ресурсы в открытом доступе (http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi)
4	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Материаловедение»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-10: способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-2: способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Материаловедение» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Материаловедение» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не усвоил основное содержание	0-24	<i>Не зачтено</i>

материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями		
---	--	--

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

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	<p>Блок тестовых заданий.</p> <p>Используя основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда, ответьте на вопросы:</p> <p>1 Укажите координационное число ОЦК кристаллической решетки равно ...</p> <p>2 По каким причинам образуется пористость в металле?</p> <p>3 Что такое кристаллизация металлов?</p> <p>4 Какими линиями определяется интервал температур первичной кристаллизации сплавов системы «железо – цементит»?</p> <p>5 Что обозначает линия «ликвидус» на диаграмме Fe–C?</p> <p>6 Какая марка стали предназначена для отливок предназначена сталь марки?</p>	ОПК-1
2	<p>Блок тестовых заданий.</p> <p>Продемонстрируйте способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств, ответив на вопросы:</p> <p>1 Каково содержание углерода в рессорно-пружинных сталях?</p> <p>2 Какой чугун целесообразно использовать для изготовления коленчатых валов?</p> <p>3 Какому чугуну соответствует заданная марка?</p> <p>4 Какой линии на диаграмме «железо - цементит» критическая соответствует точка Аcm?</p> <p>5 Какой фазовый состав имеет сорбит?</p> <p>6 Какие структуры перлитного типа соответствуют мере увеличения скорости охлаждения?</p>	ПК-10
3	<p>Блок тестовых заданий.</p> <p>Продемонстрируйте способность использовать методы</p>	ПК-2

	<p>стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий, ответив на вопросы:</p> <p>1 Как изменяется прокаливаемость сталей при легировании хромом и никелем?</p> <p>2 Из каких сталей целесообразно изготавливать сверла, машинные метчики из стали?</p> <p>3 Какой дальнейшей обработке подвергают детали после цементации?</p> <p>4 По каким признакам дюралюмины превосходят чистый алюминий?</p> <p>5 Как называется сплав на основе меди, легированный алюминием?</p>	
4	<p>Блок задач (практических заданий)</p> <p>1 Используя основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда, вычертите стальной (чугунный) участок диаграммы Fe-Fe₃C. Опишите, какие изменения в структуре происходят в сталях заданных марок при их нагреве от комнатной температуры до заданной температуры.</p> <p>2 Используя основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда, выпишите из набора марок сталей: самую твердую; самую прочную; самую пластичную; с лучшей свариваемостью; с лучшей обрабатываемостью резанием; с лучшей штампуемостью в холодном состоянии; самую упругую.</p> <p>3 Используя основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда, рассчитайте содержание углерода в железоуглеродистом сплаве, содержащей заданный процент Ц2. Укажите марку железоуглеродистого сплава, его свойства и область применения.</p>	ОПК-1
5	<p>Блок задач (практических заданий)</p> <p>1 Продемонстрируйте способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных</p>	ПК-10

	<p>производств, выбрав из заданных марок сплавов наиболее подходящие сплавы для изделий: вала двигателя; лопасть; нагревательных элементов печей; резца для обработки поковок и штамповок; тяжело нагружаемых зубчатых колес; винтов, болтов, гаек.</p> <p>2 Продemonстрируйте способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств, выбрав из предложенных марок сплав с наименьшим содержанием хрома. Дайте название этому сплаву и предложите способ его упрочнения.</p> <p>3 Продemonстрируйте способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств, выбрав из предложенных марок сплав, который обладает более высокой красностойкостью? Приведите состав этого сплава и укажите область применения.</p>	
6	<p>Блок задач (практических заданий)</p> <p>1 Продemonстрируйте способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий, начертив график закалки и отпуска заданной стали. Укажите особенности термообработки и объясните, чем они обусловлены. Какие свойства приобретает сталь после закалки и отпуска?</p> <p>2 Продemonстрируйте способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий, написав марку сплава, дайте ему название, если известно, что сплавляли определенное количество килограмм заданных металлов.</p> <p>3 Продemonстрируйте способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации</p>	ПК-2

	изделий, выбрав термическую обработку для заданных изделий. Какую структуру и свойства будут иметь эти изделия после термической обработки?	
--	---	--

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.