

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.13 «Материаловедение»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01**

Машиностроение

Направленность (профиль, специализация): **Литейные технологии и оборудование**

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

Форма обучения: **заочная**

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-4	умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных действий; умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	основные понятия и современные способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении, в том числе общие сведения о материалах; металлические сплавы, диаграммы состояния бинарных сплавов; углеродистые и легированные стали	применять современные способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении, в том числе диаграммы состояния сплавов; диаграмму железо-цементит.	знаниями и навыками по применению современных способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении, в том числе по изучению структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии; изучению структуры и свойств серых чугунов. Определение марки чугуна с пластинчатым графитом
ПК-10	умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности и приёмы анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении, в том числе общие сведения о материалах; металлические сплавы, диаграммы состояния бинарных сплавов; углеродистые и легированные стали	применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; анализировать причины нарушений технологических процессов в машиностроении, разрабатывать мероприятия по их предупреждению, в том числе диаграммы состояния сплавов; диаграмму железо-цементит.	методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; навыками проведения анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении, умением разрабатывать мероприятия по их предупреждению, в том числе по изучению структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии; изучению структуры и свойств серых чугунов. Определение марки чугуна с пластинчатым графитом

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-17	умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	основные и вспомогательные материалы, способы реализации основных технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения, в том числе общие сведения о материалах; металлические сплавы, диаграммы состояния бинарных сплавов; углеродистые и легированные стали	выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения, в том числе диаграммы состояния сплавов; диаграмму железо-цементит.	навыками выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации основных технологических процессов и применения прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения, в том числе по изучению структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии; изучению структуры и свойств серых чугунов. Определение марки чугуна с пластинчатым графитом
ПК-2	умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	понятия, принципы и методы моделирования технологических процессов; методы проведения экспериментов, способы обработки и анализа результатов, в том числе общие сведения о материалах; металлические сплавы, диаграммы состояния бинарных сплавов; углеродистые и легированные стали	моделировать технологические процессы ; проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, в том числе диаграммы состояния сплавов; диаграмму железо-цементит.	навыками моделирования технологических процессов; проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, в том числе по изучению структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии; изучению структуры и свойств серых чугунов. Определение марки чугуна с пластинчатым графитом
ПК-4	способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской	базовые методы исследовательской деятельности, в том числе общие сведения о материалах;	использовать основные исследовательские методики, в том числе диаграммы	способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	деятельности	металлические сплавы, диаграммы состояния бинарных сплавов; углеродистые и легированные стали	состояния сплавов; диаграмму железо-цементит.	исследовательской деятельности, в том числе по изучению структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии; изучению структуры и свойств серых чугунов. Определение марки чугуна с пластинчатым графитом

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Технология конструкционных материалов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Технология литейного производства

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: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	4	4	4	168	18

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 5

Лекционные занятия (4ч.)

- 1. Общие сведения о материалах. . Основные понятия и современные способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении. Методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности и приёмы анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении {дискуссия} (1ч.)[2]** Классификация материалов по назначению. Металлы и неметаллы. Строение материалов. Дефекты кристаллического строения. Де-формация и разрушение. Механические свойства материалов и способы их испытаний. . Основные понятия и современные способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении. Методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности и приёмы анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении
- 2. Металлические сплавы, диаграммы состояния бинарных сплавов. Понятия, принципы и методы моделирования технологических процессов; методы проведения экспериментов, способы обработки и анализа результатов. Базовые методы исследовательской деятельности(1ч.)[2]** Понятия «сплав», «компонент», «система», «фаза». Структура. Закономерности формирования структуры материалов. Диффузионные и бездиффузионные превращения. Твердые растворы, механические смеси, химические соединения. Диаграммы состояния бинарных сплавов. Правило фаз. Правило отрезков Связь между типом диаграммы и свойствами сплавов. Правила Курнакова. Диаграмма состояния железо-цементит. Понятия, принципы и методы моделирования технологических процессов; методы проведения экспериментов, способы обработки и анализа результатов. Базовые методы исследовательской деятельности
- 3. Углеродистые и легированные стали. Основные и вспомогательные материалы, способы реализации основных технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения(2ч.)[2]** Железо и его сплавы. Углеродистые стали. Классификация углеродистых сталей. Стали обыкновенного качества. Качественные и высококачественные конструкционные и инструментальные стали. Автоматные стали. Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру, свойства сталей. Легированные стали, их классификация. Основные и вспомогательные материалы, способы реализации основных технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

Практические занятия (4ч.)

1. Основные понятия и современные способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении. Методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности и приёмы анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении. {работа в малых группах} (2ч.)[1] Диаграммы состояния сплавов. Диаграмма железо-цементит.

2. Понятия, принципы и методы моделирования технологических процессов; методы проведения экспериментов, способы обработки и анализа результатов. Базовые методы исследовательской деятельности {работа в малых группах} (2ч.)[1] Изучение структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии.

Лабораторные работы (4ч.)

3. Основные и вспомогательные материалы, способы реализации основных технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения {работа в малых группах} (4ч.)[1] Изучение структуры и свойств серых чугунов. Определение марки чугуна с пластинчатым графитом.

Самостоятельная работа (168ч.)

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями)(6ч.)[2]

2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, включая подготовку к защите работ(12ч.)[1]

3. Выполнение контрольной работы (индивидуального домашнего задания)(50ч.)[1]

4. Подготовка к экзамену, сдача экзамена(9ч.)[2]

5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(91ч.)[3,4]

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., Брылова Т.Б. Материаловедение и термическая обработка металлов. Пособие для СРС. Сб. задач, упражнений, тестов. Пособие для самостоятельной работы студентов дневной и заочной форм обучения технических специальностей вузов. / РИИ. - Рубцовск: РИО, 2005, - 282 с. (ЭР)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебник / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-7638-4096-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99992.html> (дата обращения: 27.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

3. Перфилов, М. Е. Материаловедение и технология конструкционных материалов : курс лекций / М. Е. Перфилов ; составители М. Е. Перфилов. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. — 283 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64731.html> (дата обращения: 31.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

4. <http://www.crism-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	Антивирус Kaspersky
3	Windows

№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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
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-4: умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных действий; умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-10: умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-17: умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-2: умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-4: способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

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 твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

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

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	Блок тестовых заданий. Проявите умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных действий; умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в	ОПК-4

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	машиностроении, ответив на вопросы: 1 Классификация чугунов. 2 Охарактеризуйте влияние цементации на свойства сталей. 3 Высокопрочные чугуны. 4Термообрабатываемые сплавы алюминия? 5 Полипропилен и его свойства. 6 Объясните, чем отличаются белые чугуны от серых по структуре и свойствам.	
2	Блок тестовых заданий. Проявите умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, ответив на вопросы: 1 Нитроцементация. Способы ее осуществления и влияние на свойства. 2 Полиэтилен и его свойства. 3 Что такое полиморфизм? Сколько полиморфных превращений испытывает железо, при каких температурах и в чем их сущность? 4 Алитирование. 5 Латунь, их классификация и маркировка. 6 Поверхностная закалка.	ПК-10
3	Блок тестовых заданий. Проявите умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения, ответив на вопросы: 1 Объясните, чем отличаются белые чугуны от серых по структуре и свойствам. 2 Нетермообрабатываемые сплавы алюминия. 3 Как можно улучшить обрабатываемость резанием сталей? Как называются стали с повышенной обрабатываемостью резанием, как маркируются, для чего применяются? 4 Фторопласты. 5 Что такое азотирование? Укажите сущность технологии азотирования, последовательность операций. Почему азотированию подвергаются только легированные стали? Какие свойства приобретает азотированная сталь? 6 Оловянные бронзы.	ПК-17

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
4	Блок тестовых заданий. Проявите умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, ответив на вопросы: 1 Какое смысловое значение имеют критические точки A1, A3, Am? 2 Хромирование. 3 Литейные алюминиевые сплавы. 4 Синтетические полимеры. Общая характеристика.. 5 Легированные инструментальные стали. 6 Специальные латуни.	ПК-2
5	Блок тестовых заданий. Проявите способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, ответив на вопросы: 1 Что называется сплавом, фазой? Какие типы фаз встречаются в стали? 2 Виды отпуска. 3 Легированные стали перлитного класса. 4 Баббиты. 5 Получение и свойства ковких чугунов. 6 Легированные стали аустенитного класса	ПК-4
6	Блок задач (практических заданий) Проявите умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных действий; умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении, решив задачу: 1 Вычертите стальной участок диаграммы Fe-Fe₃C. Опишите, какие изменения в структуре происходят в сталях заданных марок при их нагреве от комнатной температуры до 1000°С. 2 Образцы из стали заданной марки закалили с температуры заданных значений. Каково различие в структуре и свойствах после закалки с этих температур? Построить график полной термической обработки стали 65. 3 В сталях заданных марок укажите химический состав	ОПК-4

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	и классифицируйте их по назначению.	
7	Блок задач (практических заданий) Проявите умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, решив задачу: 1 Из сталей заданных марок выписать: самую твердую; самую прочную; самую пластичную; с лучшей свариваемостью; с лучшей обрабатываемостью резанием; с лучшей штампуемостью в холодном состоянии; самую упругую. 2 Классифицировать по назначению материалы заданных марок. 3 Рассчитайте содержание углерода в стали, содержащей заданный процент П и заданный процент Ц2. Укажите марку стали, ее свойства и область применения.	ПК-10
8	Блок задач (практических заданий) Проявите умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения, решив задачу: 1 Из сталей заданных марок выпишите улучшаемые и предложите способ их упрочнения. 2 В структуре стали заданной марки после закалки обнаружены мартенсит и феррит. Укажите примерную температуру нагрева этой стали. Как называется такая закалка и почему она является браком? Укажите правильную температуру закалки и структуру. 3 Из сплавов заданных марок выберите наиболее подходящие для изделий: вала двигателя; лопаты; нагревательных элементов печей; резца для обработки поковок и штамповок; тяжело нагружаемых зубчатых колес; винтов, болтов, гаек.	ПК-17
9	Блок задач (практических заданий) Проявите умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, решив задачу: 1 Опишите структурные изменения, которые	ПК-2

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	происходят в стали заданной марки, при нагреве ее до заданной температуры и охлаждении до комнатной температуры. 2 Из предложенных сплавов заданных марок выберите сплав с наименьшим содержанием хрома. Дайте название этому сплаву и предложите способ его упрочнения. 3 Укажите, какими свойствами обладают стали заданных марок и в каких условиях они могут работать. Приведите примеры.	
10	Блок задач (практических заданий) Проявите способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, решив задачу: 1 Постройте график полной термической обработки инструмента из стали заданной марки. 2 Какие элементы входят в состав твердых сплавов заданных марок? Какие соединения они образуют? Какие свойства придают сплавам карбиды? Какую роль выполняет кобальт? Где находят применение эти сплавы? 3 Какие свойства относятся к технологическим? Какими главными технологическими свойствами обладают материалы заданных марок?	ПК-4

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