

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Материаловедение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра технологии и сервиса
ОПОП	Направление 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2022
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 з.е.

Виды контроля по семестрам:
экзамен 1

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16
Практические	48	48	48	48
Итого ауд.	64	64	64	64
КСР	4	4	4	4
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Абрамова Влада Игоревна; ит, ассистент, Цой Евгений Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Материаловедение

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813)

составлена на основании учебного плана:

Направление 35.03.06 Агроинженерия

направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе

утвержденного Учёным советом вуза от 28.02.2022 протокол № 3.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 6.2.2020 г. № 2

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение закономерностей, определяющих строение и свойства материалов в зависимости от их состава и технологий обработки. Формирование у студентов способности к обоснованному выбору материала и назначению его обработки для получения оптимальных свойств, обеспечивающих высокую надежность в процессе эксплуатации современных материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Среднее общее образование или среднее профессиональное образование.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	технологическая (проектно-технологическая) практика
2.	Обработка конструкционных материалов
3.	Основы производства продукции животноводства
4.	Основы производства продукции растениеводства
5.	Эксплуатационные материалы
6.	Износостойкие и защитные покрытия
7.	Организация производства на предприятиях АПК
8.	Основы технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка
9.	технологическая (проектно-технологическая) практика
10.	Эксплуатация машинно-тракторного парка
11.	Автоматизация и управление технологическими процессами
12.	Документоведение и документооборот

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-4: Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	
ОПК-4.1	Использует материалы научных исследований по совершенствованию технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства
	Знание строения и свойств материалов; методов и средств контроля качества продукции; современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств
ОПК-4.2	Обосновывает применение современных технологий сельскохозяйственного производства, средств механизации для производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства
	Умение оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов; пользоваться справочной и другой литературой при решении практических задач
ПК-2: Способен использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	
ПК-2.1	Знает нормативную документацию по техническому обслуживанию, ремонту и восстановлению изношенных деталей машин
	методы и средства контроля качества продукции; современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств
ПК-2.2	Способен выдавать производственные задания персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, техническим обслуживанием сельскохозяйственной техники и контролировать их выполнение
	получает навыки владения методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; методикой назначения термической обработки детали с учетом ее условий эксплуатации; методиками контроля качества продукции и технологических процессов
ПК-2.3	Способен вести учёт сельскохозяйственной техники, её перемещения, объёма выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на техническое обслуживание сельскохозяйственной техники
	Умение оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов; пользоваться справочной и другой литературой при решении практических задач

ПК-2.4	Способен анализировать причины и продолжительность простоев сельскохозяйственной техники, связанных с её техническим состоянием
	владения методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; методикой назначения термической обработки детали с учетом ее условий эксплуатации; методиками контроля качества продукции и технологических процессов
ПК-2.5	Способен подбирать сторонние организации и оформлять с ними договора для материально-технического обеспечения, эксплуатации, диагностики неисправностей, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники
	Владение навыками оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов; пользоваться справочной и другой литературой при решении практических задач
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
З.1	строение и свойства материалов; методы и средства контроля качества продукции; современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств
	Уметь:
У.1	оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;
У.2	применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов; пользоваться справочной и другой литературой при решении практических задач
	Владеть:
В.1	владения методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; методикой назначения термической обработки детали с учетом ее условий эксплуатации; методиками контроля качества продукции и технологических процессов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Раздел 1. Кристаллическое строение и свойства металлов				
1.1	Введение /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Предмет и задачи курса. Основные понятия о материалах, их строении, свойствах, термической обработке и областях применения. Краткий исторический обзор применения материалов. Вклад отечественных ученых в развитие материаловедения. Классификация материалов. Металлические и неметаллические материалы
1.2	Введение /Ср/	1	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Предмет и задачи курса. Основные понятия о материалах, их строении, свойствах, термической обработке и областях применения. Краткий исторический обзор применения материалов. Вклад отечественных ученых в развитие материаловедения. Классификация материалов. Металлические и неметаллические материалы
1.3	Кристаллическое строение металлических материалов /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Кристаллическое строение материалов. Кристаллизация. Строение металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток и связей в твердых телах. Реальное строение металлических кристаллов. Дефекты кристаллов.

1.4	Кристаллическое строение металлических материалов /Ср/	1	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Кристаллическое строение материалов. Кристаллизация. Строение металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток и связей в твердых телах. Реальное строение металлических кристаллов. Дефекты кристаллов.
1.5	Основные свойства металлов и сплавов /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Основные свойства металлов и сплавов: физические, химические, технологические и механические.
1.6	Измерение твердости металлов и сплавов по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу /Пр/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Ознакомление с методикой определения твердости металлов по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу.
1.7	Основные свойства металлов и сплавов /Ср/	1	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Основные свойства металлов и сплавов: физические, химические, технологические и механические.
	Раздел 2. Основы теории сплавов				
2.1	Теория сплавов. Диаграммы состояния сплавов /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Диаграммы состояния сплавов. Фазы и структура металлических сплавов. Типы сплавов. Значение диаграмм. Диаграммы состояния первого, второго, третьего типов и четвертого рода. Диаграмма состояния с полиморфными превращениями. Характер взаимодействия компонентов в сплавах, характеризующих указанными диаграммами
2.2	Построение диаграммы состояния олово-цинк /Пр/	1	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	По кривым охлаждения нескольких сплавов построить диаграмму состояния олово-цинк и указать структурные составляющие и фазы для всех областей этой диаграммы.
2.3	Теория сплавов. Диаграммы состояния сплавов /Ср/	1	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Диаграммы состояния сплавов. Фазы и структура металлических сплавов. Типы сплавов. Значение диаграмм. Диаграммы состояния первого, второго, третьего типов и четвертого рода. Диаграмма состояния с полиморфными превращениями. Характер взаимодействия компонентов в сплавах, характеризующих указанными диаграммами
	Раздел 3. Железо и его сплавы				
3.1	Диаграмма железо-углерод /Лек/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Диаграмма железо-углерод. Классификация сталей и чугунов. Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества и углеродистые качественные конструкционные стали, инструментальные углеродистые стали, их свойства и назначение. Белые, серые, ковкие, и высокопрочные чугуны, их структура, свойства, назначения и области применения. Легированные конструкционные стали и легированные инструментальные стали, их свойства и области применения.
3.2	Устройство металломикроскопа и техника микроскопического анализа /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Ознакомление с устройством и работой металлографического микроскопа, методикой изготовления микрошлифов и изучением микростроения металлов и сплавов.
3.3	Микроанализ сталей и чугунов /Пр/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить микростроение сталей и чугунов, уметь увязать строение железоуглеродистых сплавов с диаграммой состояния железо-углерод и знать области применения этих сплавов.

3.4	Легированные стали и сплавы /Пр/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить классификацию, микростроение, маркировку легированных сталей и сплавов, влияние легирующих элементов на свойства материала, знать области применения этих сталей и сплавов.
3.5	Инструментальные материалы /Пр/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить инструментальные материалы, их свойства, микроструктуру, обработку, химический состав и области применения этих материалов.
3.6	Исследование макроструктуры (макроанализ) металлов и сплавов /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить методику макроанализа, области его применения и виды.
3.7	Диаграмма железо-углерод /Ср/	1	10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Диаграмма железо-углерод. Классификация сталей и чугунов. Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества и углеродистые качественные конструкционные стали, инструментальные углеродистые стали, их свойства и назначение. Белые, серые, ковкие, и высокопрочные чугуны, их структура, свойства, назначения и области применения. Легированные конструкционные стали и легированные инструментальные стали, их свойства и области применения.
Раздел 4. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения					
4.1	Основы термической обработки металлов и сплавов /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Основные параметры и виды термической обработки металлов и сплавов. Превращение в стали при нагреве и охлаждении. Отжиг стали и различные его виды, нормализация стали. Закалка стали и ее виды, дефекты закалки. Прокаливаемость и закаливаемость стали. Отпуск стали, назначение и виды отпуска, превращения, происходящие при отпуске
4.2	Основы термической обработки металлов и сплавов /Ср/	1	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Основные параметры и виды термической обработки металлов и сплавов. Превращение в стали при нагреве и охлаждении. Отжиг стали и различные его виды, нормализация стали. Закалка стали и ее виды, дефекты закалки. Прокаливаемость и закаливаемость стали. Отпуск стали, назначение и виды отпуска, превращения, происходящие при отпуске
4.3	Определение температуры критической точки Ас3 в углеродистой конструкционной стали /Пр/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Ознакомиться с методикой определения критических точек в стали. Определить точку Ас3 в углеродистой конструкционной стали.
4.4	Влияние условий охлаждения на структуру и твердость углеродистой инструментальной стали /Пр/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить влияние различных условий охлаждения на структуру и твердость инструментальной углеродистой стали.
4.5	Влияние отпуска на структуру и механические свойства закалённой углеродистой конструкционной стали /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучение теории и практики термической обработки конструкционных сталей, ознакомление с одним из видов термической обработки – отпуском и его влиянием на структуру и свойства углеродистых конструкционных сталей.

4.6	Химико-термическая и термомеханическая обработка стали /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Химико-термическая обработка стали: цементация, цианирование, азотирование, диффузионная металлизация. Термомеханическая обработка стали
4.7	Химико-термическая и термомеханическая обработка стали /Ср/	1	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Химико-термическая обработка стали: цементация, цианирование, азотирование, диффузионная металлизация. Термомеханическая обработка стали
	КСР 1				
5.1	Контроль самостоятельной работы /КСР/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	КСР по разделам: 1. Кристаллическое строение и свойства металлов 2. Основы теории сплавов 3. Железо и его сплавы 4. Основы термической обработки поверхностного упрочнения
	Раздел 5.Цветные металлы и сплавы				
6.1	Цветные металлы и сплавы /Лек/	1	1,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Сплавы на основе легких металлов: магния, алюминия, титана. Медь и ее сплавы: латуни, бронзы, медно-никелевые сплавы. Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы. Основные свойства сплавов на основе цветных металлов и область их применения.
6.2	Структура и свойства цветных металлов и сплавов /Пр/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучение структуры и свойств наиболее применяемых в промышленности цветных металлов и сплавов. Анализ диаграмм состояния рассматриваемых сплавов, путём определения их структуры и фазового состава. Изучение областей применения рассматриваемых металлов и сплавов.
6.3	Цветные металлы и сплавы /Ср/	1	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Сплавы на основе легких металлов: магния, алюминия, титана. Медь и ее сплавы: латуни, бронзы, медно-никелевые сплавы. Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы. Основные свойства сплавов на основе цветных металлов и область их применения.
	Раздел 6. Неметаллические конструкционные материалы				
7.1	Неметаллические конструкционные материалы /Лек/	1	1,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Строение, свойства и области применения неметаллических материалов: полимеры, пластмассы, резины, древесина
7.2	Изучение строения древесины. Определение влажности, усушки и плотности древесины /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Познакомиться со строением древесины и методикой определения влажности, усушки и плотности древесных материалов.
7.3	Виды пластмасс и их физико-механические свойства /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Определение некоторых физико-механических свойств термопластичных и термореактивных пластмасс.
7.4	Неметаллические конструкционные материалы /Ср/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	Строение, свойства и области применения неметаллических материалов: полимеры, пластмассы, резины, древесина
	Раздел 7. Порошковые материалы				
8.1	Порошковые материалы /Ср/	1	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Конструкционные, фрикционные и пористые порошковые материалы
8.2	Изучение процессов изготовления деталей методами порошковой металлургии /Пр/	1	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	Ознакомление с технологией изготовления деталей методом порошковой металлургии и методикой расчета навески порошка. Составление технологического процесса.

	КСР 2				
9.1	Контроль самостоятельной работы /КСР/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	КСР по разделам: 5. Цветные металлы и сплавы 6. Неметаллические конструкционные материалы 7. Порошковые материалы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Лабораторная работа №1

Измерение твердости металлов и сплавов по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу

Цель работы: ознакомиться с методикой определения твердости металлов по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу

Контрольные вопросы:

1. Что такое твердость? Выбрать правильное утверждение:

- а) способность материала сопротивляться разрушению и появлению остаточных деформаций под действием внешних сил;
- б) сопротивление материала деформации в поверхностном слое при местном силовом контактом воздействии;
- в) свойство материала восстанавливать свою форму после прекращения действия внешних сил, вызывающих деформацию;
- г) способность материала поглощать механическую энергию и при этом проявлять значительную пластичность вплоть до разрушения.

2. Какие способы определения твердости Вы знаете?

3. В чем преимущество определения предела прочности материала, исходя из определения твердости, перед непосредственным измерением прочности при растяжении?

4. Как проводится определение твердости по Бринеллю?

5. Что такое число твердости по Бринеллю, и какова его размерность?

6. Чем и как измеряется диаметр отпечатка?

7. Как производится определение твердости по Роквеллу?

8. В зависимости от чего выбирают форму вдавливаемого тела при определении твердости по Роквеллу?

9. Опишите порядок определения твердости по Виккерсу.

10. Выберите правильные высказывания.

- а) Вид индентора для измерения твердости по Виккерсу - стальной шарик диаметром 1,588 мм.
- б) Вид индентора для измерения твердости по Бринеллю - стальной шарик диаметром 1,588 мм.
- в) Вид индентора для измерения твердости по Роквеллу - стальной шарик диаметром 1,588 мм.
- г) Вид индентора для измерения твердости по Виккерсу – алмазный конус с углом при вершине 1200.
- д) Вид индентора для измерения твердости по Роквеллу - алмазный конус с углом при вершине 1200.
- е) Вид индентора для измерения твердости по Виккерсу – алмазная пирамидка с углами между гранями 1360.
- ж) Вид индентора для измерения твердости по Бринеллю – стальной шарик диаметром 2,5, 5 или 10 мм.

Лабораторная работа № 4

Микроанализ сталей и чугунов

Цель работы: изучить микростроение сталей и чугунов, уметь увязать строение железо-углеродистых сплавов с диаграммой состояния железо-углерод и знать области применения этих сплавов.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой сталь?

2. Выберите правильное высказывание:

Максимальное содержание углерода в стали, %: а) 0,8; б) 2,14; в) 4,3; г) 6,67 .

3. Какие из названных марок являются марками качественных углеродистых конструкционных сталей: а) Ст.5; б) P12; в) 30ХНМ; г) 50; д) 35?

4. Какая структура у качественных углеродистых конструкционных сталей в состоянии поставки?

5. По данной микрофотографии определить марку углеродистой качественной конструкционной стали

6. Назовите детали, которые изготавливают из качественных углеродистых конструкционных сталей.

7. Что представляют собой чугуны?

8. Какие чугуны используют в качестве конструкционных материалов? Выберите правильный ответ:

а) белые; б) ковкие; в) серые; г) высокопрочные

9. Определите по микрофотографиям белые чугуны:

а) доэвтектический; б) эвтектический; в) заэвтектический

10. Расшифруйте марки чугунов:

СЧ 15

СЧ 35

КЧ 30-6

КЧ 65-3

ВЧ 80

11. Какими преимуществами и недостатками обладают серые чугуны по сравнению с другими типами чугунов?

Преимущества:

Недостатки:

12. Как получают ковкий чугун?

13. Как получают высокопрочный чугун?

14. Как влияет форма графитных включений на свойства чугуна?

15. Какие детали изготавливают из:

- а) серых чугунов
- б) высокопрочных чугунов
- в) ковких чугунов

Примеры практических заданий:

1. Разобрать диаграмму состояния FeP в части, ограниченной областью Fe—Fe₂P, и процессы превращения в сплавах I, II и III, содержащих: I — 0,05, II—2, III — 17% P.

Определить фазовый состав и количественное соотношение фаз: сплава I при 20° С, сплава II при 100 и 1350° С, сплава III при 20 и 1200°С.

Указать, какие отклонения в структуре при первичной кристаллизации сплавов этой системы можно ожидать в условиях ускоренного охлаждения.

2. Зубчатые колеса в зависимости от условий работы и возникающих напряжений можно изготавливать из стали обыкновенного качества, качественной углеродистой и легированной с различным содержанием легирующих элементов. Выбрать, руководствуясь техническими и экономическими соображениями, сталь для изготовления колес диаметром 50 мм и высотой 30 мм с пределом прочности не ниже 360—380 МПа.

Указать термическую обработку колес, механические свойства и структуру выбранной стали в готовом изделии и для сравнения механические свойства и структуру сталей 45 и 40ХН после улучшающей термической обработки.

3. Приведите марки углеродистых инструментальных сталей, используемых для изготовления режущего инструмента при механической обработке с малыми скоростями резания, и укажите их свойства;

4. Опишите методику назначения режимов термической обработки спиральных сверл, изготавливаемых из стали Р9;

5. Обоснуйте выбор методов обработки, позволяющей повысить износостойкость поршней из алюминиевых сплавов.

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для экзамена по материаловедению:

1. Классификация конструкционных материалов. Сырье для производства металлов и неметаллов
2. Кристаллизация металлов и основные параметры, характеризующие этот процесс.
3. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток и параметры их характеризующие.
4. Дефекты кристаллического строения и их влияние на механические свойства металлов.
5. Основные свойства металлов.
6. Механические свойства металлов и сплавов и их основные параметры.
7. Связь между напряжением и деформацией.
8. Объясните, почему реальная прочность сплавов, реализуемая на практике, ниже теоретической на один-два порядка? Каковы основные направления повышения конструкционной прочности металлов?
9. Полиморфные превращения в металлах. Полиморфизм железа.
10. Вам дан образец, необходимо измерить его твердость. Ваши действия.
11. Наклеп стали и его влияние на структуру и свойства стали.
12. Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла. Возврат, полигонизация, рекристаллизация
13. В чем сходство между полиморфизмом и рекристаллизацией?
13. Диаграммы состояния сплавов. Правило фаз (закон Гиббса).
15. Диаграмма состояния I рода.
16. Диаграмма состояния II рода.
17. Диаграмма состояния III рода.
18. Диаграмма состояния IV рода.
19. Диаграмма состояния для сплавов, испытывающих полиморфные превращения.
20. Связь между свойствами сплавов и диаграммой состояния.
21. Охарактеризовать основные линии на диаграмме состояния Fe-Fe₃C.
22. Фазы и структурные составляющие диаграммы состояния Fe-Fe₃C.
23. При изучении микроструктуры сплава под микроскопом установлено, что структура состоит из 40% феррита и 60% перлита. Сколько примерно углерода в составе сплава?
24. Охарактеризуйте кривую охлаждения стали У10 по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.
25. Построить и охарактеризовать кривую охлаждения стали 45 по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.
26. Примеси и легирующие добавки в составе стали
27. Классификация видов термической обработки.
28. Охарактеризовать четыре основных превращения в сталях при нагреве и охлаждении.
29. Распад аустенита. Процесс образования аустенита в сталях при нагревании.
30. Что общего и чем отличаются структуры между собой перлит, сорбит и троостит?
31. Критическая скорость охлаждения.
32. Превращения, происходящие в стали при отпуске.
33. Мартенситное превращение.
34. Основные параметры термической обработки. Поясните графиком
35. Виды закалки.
36. Какие характерные критические точки различают в стали при нагреве?
37. Отпуск стали, виды отпуска стали.
38. Какая термическая обработка обеспечит получение оптимальных составов деталей из среднеуглеродистых сталей? Какая при этом образуется структура?
39. Нормализация стали и практическое ее использование.

40. Рекристаллизационный и диффузионный отжиг, и их назначение.
41. Отжиг стали: отжиг первого и второго рода.
42. Полный отжиг.
43. Изотермический отжиг.
44. Диффузионная металлизация. Алитирование, силицирование, хромирование
45. Химико-термическая обработка стали. Цементация (газовая и в твердом карбюризаторе).
46. Азотирование стали, виды и цель азотирования деталей машин.
47. Цианирование (нитроцементация) стали.
48. Термомеханическая обработка (НТМО и ВТМО).
49. Основное назначение легирующих элементов в конструкционных сталях.
50. Цементуемые конструкционные стали. Область их применения.
51. Улучшаемые конструкционные стали. Область их применения.
52. Рессорно-пружинные стали, их термообработка и область применения.
53. Износостойкие материалы, работающие в условиях действия ударного изнашивания.
54. Коррозионностойкие (нержавеющие) стали.
55. Шарикоподшипниковые стали. Марки. Термическая обработка этих сталей
56. Классификация инструментальных сталей.
57. Быстрорежущие стали, их область применения и термообработка инструментов, изготовленных из этих сталей.
58. Твердые сплавы, их классификация, марки и область применения.
59. Как влияет форма графитных включений на механические свойства чугунов?
60. Медь и сплавы на ее основе.
61. Латунь. Основные элементы, входящие в состав латуни. Влияние легирующих элементов на свойства обычных и специальных латуней. Маркировка латуни. Применение.
62. Бронзы. Марки бронз. Применение.
63. Алюминий и сплавы на его основе.
64. Деформируемые алюминиевые сплавы.
65. Дуралюмины и их термическая обработка.
66. Силумины. Элементы, входящие в состав силуминов. Марки. Применение.
67. Баббиты. Применение. Требования, предъявляемые к свойствам баббитов.
68. Классификация полимеров.
69. Термопластичные и термореактивные пластмассы и область их применения.
70. Древесные материалы, их свойства и область применения.
71. Построить и охарактеризовать кривую охлаждения для доэвтектического чугуна по диаграмме состояния Fe-Fe₃C.
72. Каково назначение макроанализа?
73. Для заэвтектического любого сплава диаграммы состояния Sn-Zn определить: состав жидкой и твердой фаз в процессе кристаллизации и их весовые отношения.
74. Объясните разницу между структурами, полученными в результате эвтектического и эвтектоидного превращений.
75. Какие бывают изломы в деталях при эксплуатации?

5.3. Перечень видов оценочных средств

Практические занятия
Контрольная работа
экзамен

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Оценочные материалы по дисциплине приведены в приложении к РПД
Для текущей оценки сформированности теоретических знаний по дисциплине используется письменный опрос на контрольные вопросы по материалам лекций. Оценка теоретических знаний, умений и навыков, сформированных в процессе выполнения практических занятий, осуществляется в форме письменного опроса (составная часть отчета о практическом занятии), выполнения практических задач и процесса защиты практической работы. Требования к содержанию отчета по практическим занятиям сформулированы в соответствующем разделе каждого практического занятия.

Шкала оценки по дисциплине

Раздел 1. Кристаллическое строение и свойства металлов

Тема 1. Введение. - 4 балла

Тема 2. Кристаллическое строение металлических материалов. - 4 балла

Тема 3. Свойства металлов и сплавов. - 4 балла

Раздел 2. Теория сплавов

Тема 1. Теория сплавов. Диаграммы состояния сплавов - 4 балла

Раздел 3. Железо и его сплавы.

Тема 1. Диаграмма железо-углерод - 10 баллов

Раздел 4. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения.

Тема 1. Основы термической обработки металлов и сплавов - 4 балла

Тема 2. Химико-термическая и термомеханическая обработка стали - 4 балла

Раздел 5. Цветные металлы и сплавы

Тема 1. Цветные металлы и сплавы. - 4 балла

Раздел 6. Неметаллические материалы

Тема 1. Неметаллические конструкционные материалы - 4 балла

Раздел 7. Порошковые материалы

Тема 1. Изучение процессов изготовления деталей методами порошковой металлургии - 4 балла

Контрольная работа- 14 баллов

Итого: 60 баллов

Экзамен 40 баллов

Итоговая балльная оценка - 100 баллов

Критерии оценки знаний студентов на экзамене

Оценка «Отлично» - обучающийся демонстрирует твердые знания по вопросам современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, строения и свойств материалов, методов и средств контроля качества продукции; умение оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов, применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов, пользоваться справочной и другой литературой при решении практических задач; владение методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, методиками контроля качества продукции и технологических процессов, методикой назначения термической обработки практически любой детали с учетом ее условий эксплуатации.

Оценка «Хорошо» - знания по вопросам современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, строения и свойств материалов, методов и средств контроля качества продукции; умение оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов, применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов, пользоваться справочной и другой литературой при решении практических задач; владение методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, методиками контроля качества продукции и технологических процессов.

Оценка «Удовлетворительно» - поверхностные знания по вопросам современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, строения и свойств материалов, методов и средств контроля качества продукции.

Оценка «Неудовлетворительно» - незнание значительной части программного материала, допуск существенных ошибок, неуверенность, с большими затруднениями выполнение практических работ.

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий»

Проведение экзамена с применением дистанционных образовательных технологий может проходить по следующим процедурам:

- в форме устного собеседования преподавателя со студентом по предложенным вопросам к экзамену (без предварительной подготовки к конкретному вопросу в период проведения экзамена),
- в виде решения обучающимся уникального кейс-задания,
- в виде защиты индивидуального учебного проекта;
- в виде решения обучающимися экзаменационных тестовых заданий (с ограничением по времени выполнения);
- в виде электронного портфолио обучающегося

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Земсков Ю. П.	Материаловедение: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	https://e.lanbook.com/book/113910
Л1.2	Сергеев Н. Н., Гвоздев А. Е., Зеленко В. К., Сергеев А. Н., Кузовлева О. В., Стариков Н. Е., Золотухин В. И., Бреки А. Д.	Материаловедение: учебник для вузов	Тула: Изд-во ТулГУ, 2017 (1 шт.)	https://elibrary.ru/item.asp?id=29138043
Л1.3	Абрамова В. И., Сергеев Н. Н., Сергеев А. Н., Евтушенко Н. А.	Материаловедение: учебник	Тула: Изд-во ТулГУ, 2015	http://elibrary.ru/item.asp?id=24855784
Л1.4	Абрамова В. И., Сергеев Н. Н., Сергеев А. Н., Зайцев И. Д.	Лабораторный практикум по курсу «Материаловедение»: учеб.-метод. пособие	Тула: Изд-во ТулГУ, 2016	https://elibrary.ru/item.asp?id=27555799

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Абрамова В. И., Сергеев Н.Н.	Материаловедение: учебник	Тула : Издательство ТППУ им.Л.Н.Толстого, 2012	http://rucont.ru/efd/197205
Л2.2	Городниченко В. И., Давиденко Б. Ю., Исаев В. А., Ржевская С. В., Шведов И. М., Янченко Г. А., Ржевская С. В.	Материаловедение: практикум : учебное пособие	Москва: Логос, 2006	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89915
Л2.3	Ржевская С. В.	Материаловедение: учебник для вузов	Москва: Логос, 2006	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Российское образование [Электронный ресурс]: федеральный портал / ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика». – М.: [б. и.], 2002 – Загл. с титул. экрана. – Б. ц. URL: www.edu.ru (дата обращения: 22.05.2020).			
Э2	2 Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] / ООО «Директ-Медиа». – М.: [б. и.], 2006 – Загл. с титул. экрана. – Б. ц. URL: www.biblioclub.ru (дата обращения: 22.01.2017).			
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: информационный портал / ООО «РУНЭБ», Санкт-Петербургский государственный университет. – М.: [б.и.], 2010 – Загл. с титул. экрана. – Б. ц. URL: www.eLibrary.ru (дата обращения: 22.01.2017).			

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.			
2.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.			
3.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.			
4.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009			
5.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.			
6.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.			
7.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.			
8.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019			

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»			
2.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)			
3.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)			
4.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)			
5.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)			
6.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)(http://neicon.ru)			
7.	Базы данных издательства Springer (https://link.springer.com)			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
3-91	Лекционная	доска учебная, стол преподавательский, столы учебные, стулья ученические, экран	Лек

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
3-110	Лаборатория материаловедения и технологий конструкционных материалов	делительная головка, коллекция древесины разных пород, коллекция металлорежущих инструментов (резцы, сверла, фрезы), коллекция микрофотографий, коллекция микрошлифов сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов, коллекция образцов для измерения твердости по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу, макет непрерывной разливки стали, макет прибора кокильного литья под давлением, макет прокатного стана, макет работы суппортов в токарном автомате, микроскопы, муфельные печи, прибор ТК-2, стенд видов и способов сварки, стенд калибров для валов, стенд металлорежущих инструментов, стенд с кинематической схемой токарного станка, стенд технологического процесса изготовления спирального сверла и концевой фрезы, твердомеры, термомпары и милливольтметры, фотографии макродефектов и макроструктур при проведении макроанализа металлов и сплавов, фотографии микроструктур легированных конструкционных и инструментальных сталей, фотографии микроструктур цветных металлов и сплавов, фотографии строения древесины разных пород	Лаб
4-202	Читальный зал (кабинет для самостоятельной работы)	столы учебные, стулья ученические, столы компьютерные, компьютерная техника с возможностью подключения сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Ср
3-91	Лекционная	доска учебная, стол преподавательский, столы учебные, стулья ученические, экран	Экзамен

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Преподавание дисциплины «Материаловедение» включает в себя следующие образовательные технологии, включая инновационные образовательные технологии:

1. Изложение основных теоретических положений разделов дисциплины, осуществляется в интерактивном взаимодействии преподавателя и студентов в ходе лекций с элементами дискуссии и разбором конкретных технологических и дидактических ситуаций, с использованием презентаций, выполненных с применением мультимедийных технологий.
2. Преподавание дисциплины строится на тесном междисциплинарном взаимодействии с дисциплинами базовой и вариативной части дисциплин направления на основе использования проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода.
3. В процессе практической подготовки, в ходе выполнения ряда лабораторных работ, и в процессе самостоятельной работы используется метод проектов. Происходит постепенное вовлечение студентов в выполнение задач, решаемых в реальной педагогической деятельности, в том числе на основе опыта. Индивидуальный подход к формированию тематики учебных проектов, позволяет изменять последовательность изучения разделов дисциплины, позволяет сформировать индивидуальные образовательные траектории студентов. По желанию студенты объединяются в творческие коллективы для работы над более трудоемким и объемным проектом. Результатом проектной деятельности студентов является создание макетов электронных учебных пособий и аудио-, видео-, мультимедийных материалов образовательного назначения.
4. Подготовка по дисциплине включает в себя организацию аудио-, фото-, видеокolleкций и другого мультимедийного образовательного контента, являющихся компонентами формирования и пополнения комплекса сетевых медиатек, как дисциплины, так и сетевого хранилища образовательного контента на сервере образовательного учреждения – медиатеки университета, а также подготовку мультимедийного контента для загрузки в модульную объектно-ориентированную динамическую учебную среду – свободной системы управления обучением MOODLE.
5. С целью активизации работы студентов по усвоению учебных материалов модуля студенты обеспечиваются сопутствующими раздаточными материалами (конспектами лекций, методическими рекомендациями по выполнению лабораторных работ), доступными на кафедре технологии и специализированной лаборатории 3-110. Электронный вариант РПД Материаловедение доступен из локальной сети ФГБОУ ВО «ТППУ им. Л. Н. Толстого»; с сайта университета из раздела «Электронное обучение». Системные требования: Foxit Reader; Adobe Reader. URL: \\4-412-01/Материаловедение/* .pdf; <http://moodle.tsput.ru/> и может использоваться в процессе выполнения самостоятельной работы и в технологии дистанционного обучения.
6. При изучении дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов.