МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения и аэрокосмической техники

_____ / В.И. Ряжских /
подпись *И.О. Фамилия*

« 21 » февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины Б1.О.28 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Направление подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Профиль «Технология машиностроения»
Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 г. 11 м.
Форма обучения очная / заочная
Год начала подготовки 2023 г.

Автор(ы) программы _____ В.В. Ожерельев

_____ В.А. Юрьева

Заведующий кафедрой технологии сварочного производства и диагностики _____ В.Ф. Селиванов
наименование кафедры, реализующей дисциплину

Руководитель ОПОП _____ Е.В. Смоленцев

Воронеж 2023

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- получение знаний, представлений и понятий о качественной и количественной связи между строением металлических и неметаллических материалов, как конструкционных, так и специального назначения, используемых в машиностроении и в металлообработке на различном уровне, об их свойствах. Совокупность этих параметров во многом обеспечивает работоспособность готовой детали (конструкции, изделия);

- получение знаний о современных представлениях и методиках упрочняющих и разупрочняющих обработок, перспективах в области совершенствования и развития способов изменения свойств материалов;

- формирование способностей постоянно видеть проектируемые изделия в «металле» и творческого подхода к выбору материала и способам обработки, гарантирующим высокие рабочие параметры материала в изделии.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- овладеть знаниями строения металлических и неметаллических материалов и освоить их классификацию, маркировку и свойства;

- усвоить знания о влиянии внешних параметров на тонкую структуру материала, на базе чего уметь прогнозировать его свойства, что при дальнейшем изучении данной дисциплины и специальных дисциплин позволит сознательно относиться к выбору материала и способам его технологической обработки, дающим максимальные технико-экономические показатели;

- планировать экономию материала и его защиту от разрушения и повреждения в результате действий реальных условий работы детали, чем гарантировать высокие показатели качества и долговечности конструкции, работоспособности инструмента и высокой эффективности оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Материаловедение» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-5 – Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	**знать** области применения современных материалов при изготовлении машиностроительных изделий, их состав, структуру, свойства, способы обработки
	уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
	владеть навыками рационального выбора материалов
ОПК-5	**знать** современную физическую картину мира, основные законы молекулярной физики и термодинамики, основные законы классической механики
	уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач
	владеть основными методами решения физических задач, методами теоретического исследования механических явлений и процессов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Самостоятельная работа	72	72			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость час	108	108			
зач. ед.	3	3			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	8	8			
В том числе:					
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	4	4			
Самостоятельная работа	96	96			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость час	108	108			
зач. ед.	3	3			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	ВВЕДЕНИЕ. КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛОВ	Типы связей в кристаллах, кристаллическое строение металлов. Параметры кристаллической решетки. Моно- и поликристаллическое строение. Анизотропия и полиморфизм. Несовершенства кристаллического строения металлов.	2	-	-	8	10
2	КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ МЕТАЛЛОВ. СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЛИТКА.	Первичная кристаллизация металлов. Строение металлического слитка. Вторичная кристаллизация.	2	-	4	8	14
3	ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.	Упругая и пластическая деформации. Основные методы определения механических свойств металлов и сплавов.	2	-	4	8	14
4	ОСНОВЫ ТЕОРИИ СПЛАВОВ	Понятие терминов: сплав, система, компонент, фаза. Твердые растворы. Химические соединения и промежуточные фазы. Механические смеси. Методы построения и исследования диаграмм состояния двойных сплавов. Правило фаз. Правило отрезков.	2	-	-	8	10
5	ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ	Основные характеристики железа и углерода, фазы и структуры в железоуглеродистых сплавах. Диаграмма состояния системы железо-углерод.	2	-	4	8	14

		Техническое железо, стали. Чугуны. Классификация, маркировка, свойства, области применения железоуглеродистых сплавов.					
6	ТЕРМООБРАБОТКА СТАЛЕЙ	Фазовые превращения в сплавах железа. Технология термической обработки. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Химико-термическая обработка стали.	2	-	4	8	14
7	КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ И СПЛАВЫ	Углеродистые конструкционные стали. Легирующие элементы в конструкционных сталях. Конструкционные низколегированные стали. Конструкционные (машиностроительные) цементуемые и улучшаемые легированные стали. Коррозионностойкие стали и сплавы.	2	-	-	8	10
8	ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ. СТАЛИ И СПЛАВЫ С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ	Углеродистые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущая сталь. Штамповые стали. Стали и сплавы с особыми упругими свойствами.	2	-	-	8	10
9	ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ НА ИХ ОСНОВЕ.	Алюминий и сплавы на его основе. Медь и сплавы на ее основе. Титан и сплавы на его основе. Классификация, маркировка, свойства, области применения.	2	-	2	8	12
		Итого	**18**	**-**	**18**	**72**	**108**

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	ВВЕДЕНИЕ. КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛОВ	Типы связей в кристаллах, кристаллическое строение металлов. Параметры кристаллической решетки. Моно- и поликристаллическое строение. Анизотропия и полиморфизм. Несовершенства кристаллического строения металлов.	0,25	-	-	10	10,25
2	КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ МЕТАЛЛОВ. СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЛИТКА.	Первичная кристаллизация металлов. Строение металлического слитка. Вторичная кристаллизация.	0,25	-	0,5	10	10,75
3	ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.	Упругая и пластическая деформации. Основные методы определения механических свойств металлов и сплавов.	0,25	-	1	10	11,25
4	ОСНОВЫ ТЕОРИИ СПЛАВОВ	Понятие терминов: сплав, система, компонент, фаза. Твердые растворы. Химические соединения и промежуточные фазы. Механические смеси. Методы построения и исследования диаграмм состояния двойных сплавов. Правило фаз. Правило отрезков.	0,25	-	-	10	10,25
5	ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ	Основные характеристики железа и углерода, фазы и структуры в железоуглеродистых сплавах. Диаграмма состояния системы железо-углерод. Техническое железо, стали. Чугуны. Классификация, маркировка, свойства, области применения железоуглеродистых сплавов.	1,0	-	1	12	14,0
6	ТЕРМООБРАБОТКА СТАЛЕЙ	Фазовые превращения в сплавах железа. Технология термической обработки. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Химико-термическая обработка стали.	0,5	-	1	10	11,5
7	КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ И СПЛАВЫ	Углеродистые конструкционные стали. Легирующие элементы в	0,5	-	-	12	12,5

		конструкционных сталях. Конструкционные низколегированные стали. Конструкционные (машиностроительные) цементуемые и улучшаемые легированные стали. Коррозионностойкие стали и сплавы.					
8	ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ. СТАЛИ И СПЛАВЫ С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ	Углеродистые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущая сталь. Штамповые стали. Стали и сплавы с особыми упругими свойствами.	0,5	-	-	12	12,5
9	ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ НА ИХ ОСНОВЕ.	Алюминий и сплавы на его основе. Медь и сплавы на ее основе. Титан и сплавы на его основе. Классификация, маркировка, свойства, области применения.	0,5	-	0,5	10	11,0
		Контроль					4
		Итого	**4**	**-**	**4**	**96**	**108**

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Кристаллизация солей из растворов.
2. Определение механических свойств сплавов.
3. Микроструктурный анализ железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии.
4. Микроструктура и свойства термически обработанных сталей.
5. Изучение микроструктуры цветных сплавов.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины «Материаловедение» не предусматривает выполнение курсового проекта (работы).

Учебным планом по дисциплине «Материаловедение» не предусмотрено выполнение контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован

ОПК-1	**знать** области применения современных материалов при изготовлении машиностроительных изделий, их состав, структуру, свойства, способы обработки	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками рационального выбора материалов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-5	**знать** современную физическую картину мира, основные законы молекулярной физики и термодинамики, основные законы классической механики	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при устном опросе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть основными методами решения физических задач, методами теоретического исследования механических явлений и процессов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, в 5 семестре для заочной формы обучения по системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	**знать** области применения современных материалов при изготовлении машиностроительных изделий, их состав, структуру, свойства, способы обработки	Тест	Выполнение теста на 70-100 %	Выполнение теста менее 70 %
	уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Решение стандартных прикладных задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть навыками рационального выбора материалов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-5	**знать** современную физическую картину мира, основные законы молекулярной физики и термодинамики, основные законы классической механики	Тест	Выполнение теста на 70-100 %	Выполнение теста менее 70 %
	уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач	Решение стандартных прикладных задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть основными методами решения физических задач, методами теоретического исследования механических явлений и процессов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Что такое мартенсит в углеродистой стали?
A) Твердый раствор внедрения углерода в αFe;
B) Твердый раствор внедрения углерода в γFe;
C) Пересыщенный твердый раствор внедрения углерода в αFe;
D) Пересыщенный твердый раствор внедрения углерода в γFe;
E) Твердый раствор замещения углерода в αFe.

2. С какой целью проводят рекристаллизационный отжиг?
A) Выравнивание химического состава;
B) Устранение наклепа;
C) Снятие внутренних напряжений;
D) Измельчение зерна;
E) Устранение сетки вторичного цементита.

3. Что является основной технологической особенностью отжига?
A) Температура нагрева;
B) Скорость нагрева;
C) Время выдержки;
D) Скорость охлаждения;
E) Время нагрева.

4. Что является причиной брака по недостаточной твердости при неполной закалке доэвтектоидной стали?
A) Окисление по границам зерен;
B) Образование сетки вторичного цементита;
C) Укрупнение зерна;
D) Наличие избыточного феррита;
E) Получение слишком мелкого зерна.

5. К какому типу дефектов можно отнести газовые раковины в отливках?
A) К точечным;
B) К линейным;
C) К поверхностным;
D) К объемным;
E) К смешанным.

6. Как взаимодействуют краевые дислокации одного знака, движущиеся в одной плоскости скольжения?

A) Притягиваются;
B) Отталкиваются;
C) Выстраиваются в вертикальные стенки;
D) Выстраиваются в “шахматном” порядке;
E) Взаимно тормозятся.

7. Как изменяется количество феррита в железоуглеродистых сплавах с увеличением содержания углерода?
A) Растет;
B) Уменьшается;
C) По кривой с максимумом;
D) По кривой с минимумом;
E) Не зависит от содержания углерода.

8. Какой термической обработке подвергаются детали после цементации?
A) Закалке и высокотемпературному отпуску;
B) Закалке;
C) Закалке и низкотемпературному отпуску;
D) Дополнительная термообработка не требуется;
E) Отжигу.

9. Какая термическая обработка применяется для заэвтектоидных сталей перед закалкой?
A) Сфероидизирующий отжиг;
B) Нормализация;
C) Рекристаллизационный отжиг;
D) Отжиг для снятия внутренних напряжений;
E) Диффузионный отжиг

10. Сталь была подвергнута улучшению. Это означает,что
A) Была проведена дополнительная очистка по вредным примесям;
B) Было выполнено олаждение из аустенитного состояния на спокойном воздухе;
C) Было проведено модифицирование;
D) Была проведена закалка с последующим высоким отпуском;

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Что обозначает буква с в формуле с=к+п-ф?
A) Число внешних факторов;
B) Число фаз;
C) Число степеней свободы;
D) Число компонент;
E) Концентрацию основной компоненты.

2. Что обозначает буква F в формуле F=H-TS?
A) Энтропию;
B) Абсолютную температуру;
C) Полную энергию;
D) Свободную энергию;
E) Силу.

3. При нагреве до какой температуры закалка стали не имеет смысла?
A) Ниже линии A_1;
B) Выше линии A_1 на 30-50 ^{0}C;
C) Выше линии A_3 на 30-50 ^{0}C;
D) Выше линии A_3 на 100-150 ^{0}C;
E) Выше линии $A_{ст}$ на 30-50 ^{0}C.

4. Сколько атомов приходится на элементарную ячейку ОЦК решетки?
A) 4;
B) 2;
C) 1;
D) 6;
E) 8.

5. Как зависит размер рекристаллизованного зерна от степени предварительной деформации, превышающей $\varepsilon_{кр}$?
A) Растет;
B) Уменьшается;
C) Зависимость имеет максимум;
D) Зависимость имеет минимум;

E) Размер зерна не зависит от степени предварительной деформации.

6. Какое из приведенных трехфазных равновесий относится к монотектическому?
A) $\beta_1=\beta_2+\alpha$;
B) $\gamma=\alpha+\beta$;
C) $\beta+ж=\alpha$;
D) $ж_1+ж_2=\alpha$;
E) $ж_1=ж_2+\alpha$;

7. Как меняется размер критического зародыша с ростом степени переохлаждения?
A) Растет;
B) Уменьшается;
C) Описывается кривой с максимумом;
D) Описывается кривой с минимумом;
E) Не зависит от степени переохлаждения.

8. Какая составляющая свободной энергии $\Delta F = -\Delta F_{об.} + \Delta F_{упр.} + \Delta F_{пов.}$ является определяющей при первичной кристаллизации?
A) $\Delta F_{пов.}$;
B) $\Delta F_{упр.}$;
C) $\Delta F_{об.} + \Delta F_{упр.}$;
D) $\Delta F_{пов.} + \Delta F_{упр.}$;
E) $\Delta F_{об.}$

9. Какую характеристику материалов определяют при одноосном растяжении ?
A) KCU;
B**) δ;**
C) ε;
D)HRB;
E) σ_{100}.

10. Какой из легирующих элементов относится к ферритообразующим?
A) N;
B) Cr;
C) Ni;
D) Mn;
E) C.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какую структуру имеет доэвтектический белый чугун?
A) αФ+Ц$_{II}$;
B) αФ+П;
C) П+Ц$_{II}$;
D) П+Л+Ц$_{II}$;
E) Л+ЦI.

2. Какая структура получается при охлаждении углеродистой стали в масле?
A) Перлит;
B) Сорбит;
C) Троостит;
D) Бейнит;
E) Мартенсит.

3. Каково соотношение линейных параметров кубической решетки?
A) $a=b\neq c$;
B) $a\neq b\neq c$;
C) a=b=c;
D) $a>b>c$;
E) $a<b<c$.

4. Какой из перечисленных сплавов является сталью?
A) ХН77ТЮР;
B) Бр03Ц7С5Н1;
C) Р18;
D) Д16;
E) ВТ5.

5. Какая структура образуется при низком отпуске стали?
A) Мартенсит отпуска;
B) Троостит отпуска;
C) Зернистый сорбит;
D) Пластинчатый сорбит;
E) Зернистый перлит.

6. Элементы А и В образуют диаграмму эвтектического типа и два ограниченных твердых раствора α и β переменной растворимости. Какую структуру будет иметь сплав, имеющий концентрацию в интервале между минимальной и максимальной растворимостью элемента В в элементе А?
A) $\alpha+\beta_{II}$;
B) $\alpha+э+\beta_{II}$;
C) $э+\alpha_{II}+\beta_{II}$;
D) $\beta+э+\alpha_{II}$;
E) $\beta+\alpha_{II}$.

7. Какие процессы происходят при отпуске стали в интервале температур 400-600 ^{0}C?
A) Частичный распад мартенсита;
B) Распад остаточного аустенита;
C) Карбидное превращение;
D) Полный распад мартенсита и карбидное превращение;
E) Изменяется морфология структуры феррита, происходит коагуляция частиц цементита.

8. Какова форма графитовых включений в белых чугунах?
A) Хлопьевидная;
B) Шаровидная;
C) Зернистая;
D) В этих чугунах нет графита;
E) Пластинчатая.

9. Легированные стали по структуре нормализации делятся на 4 класса. Выберите лишний.
A) Ферритный;
B) Перлитный;
C) Аустенитный;
D)Ледебуритный;
E) Мартенситный.

10. Какой из перечисленных сплавов является титановым сплавом?
A) ХН77ТЮР;
B) Бр03Ц7С5Н1;
C) Р18;
D) Д16;
E) ВТ5.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Кристаллическое строение металлов.
2. Точечные дефекты и их свойства.
3. Основные типы кристаллических решеток металлов.
4. Плавление металлов.
5. Механизмы кристаллизации металлов.
6. Физическая природа деформации и разрушения.
7. Отдых, полигонизация и рекристаллизация.
8. Явление наклепа.
9. Собирательная рекристаллизация.
10. Что такое сплав?
11. Что такое система?
12. Что такое компонент?
13. Что такое фаза?
14. Твердые растворы внедрения и замещения.
15. Упорядоченные твердые растворы и твердые растворы вычитания.
16. Химические соединения и промежуточные фазы.

17. Механические смеси.
18. Методы построения диаграмм состояния двойных сплавов.
19. Правило фаз. Правило отрезков.
20. Диаграмма состояния сплавов с эвтектическим превращением.
21. Диаграмма состояния сплавов с перитектическим превращением.
22. Диаграмма состояния сплавов с переменной растворимостью компонентов.
23. Диаграмма состояния сплавов с химическим соединением.
24. Диаграмма состояния сплавов с полиморфным превращением.
25. Основные характеристики железа, углерода и их сплавов.
26. Фазы и структуры в железоуглеродистых сплавах.
27. Диаграмма состояния железо-графит.
28. Техническое железо, сталь, белый чугун.
29. Серые чугуны. Маркировка и свойства.
30. Классификация чугунов.
31. Образование аустенита при нагреве.
32. Преобразование аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении (С-образные диаграммы).
33. Критическая скорость закалки.
34. Мартенситное превращение и его главные особенности.
35. Классификация и технология видов термической обработки стали.
36. Отжиг, нормализация и закалка сталей, их режимы.
37. Первое, второе и третье превращение при отпуске.
38. Закаливаемость и прокаливаемость сталей.
39. Инструментальные стали и сплавы, их классификация. Быстрорежущие стали.
40. Твердые сплавы, их классификация, маркировка, способы получения.
41. Химико-термическая обработка.
42. Цементация, азотирование.
43. Нитроцементация, борирование.
44. Основы теории термической обработки (старения) легких сплавов.
45. Классификация алюминиевых сплавов.
46. Дуралюмины и силумины.
47. Классификация медных сплавов и их маркировка.
48. Латуни и бронзы. Их состав, свойства, структура.
49. Полная и неполная закалка.
50. Структура до- и заэвтектоидных сталей в равновесном состоянии.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится по тест - карточкам. Студенту выдается карточка с пятью вопросами. Правильный ответ на каждый вопрос только один. За правильный ответ студент получает один балл. У каждого студента свой вариант. Некоторые вопросы в разных вариантах могут повторяться, так как являются приоритетными.

Максимальное количество набранных баллов – 5.

Шкала оценивания:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, набравшему 3-5 баллов.

Оценка «не зачтено», выставляется студенту, набравшему менее 3 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Кристаллическое строение металлов.	ОПК-1, ОПК-5	Тест, устный опрос, зачет
2	Кристаллизация металлов. Строение металлического слитка.	ОПК-1, ОПК-5	Тест, устный опрос, зачет
3	Пластическая деформация и механические свойства.	ОПК-1, ОПК-5	Тест, устный опрос, зачет
4	Основы теории сплавов	ОПК-1, ОПК-5	Тест, устный опрос, зачет
5	Железоуглеродистые сплавы.	ОПК-1, ОПК-5	Тест, устный опрос, зачет
6	Термообработка сталей	ОПК-1, ОПК-5	Тест, устный опрос, зачет
7	Конструкционные стали и сплавы.	ОПК-1, ОПК-5	Тест, устный опрос, зачет
8	Инструментальные стали. Стали и сплавы с особыми свойствами.	ОПК-1, ОПК-5	Тест, устный опрос, зачет
9	Цветные металлы и сплавы на их основе.	ОПК-1, ОПК-5	Тест, устный опрос, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 20 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется зачет согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 20 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 20 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1	Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Мухин и др.; под ред. Б.Н. Арзамасова	Материаловедение – М: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2003. – 648 с.
2	Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П.	Материаловедение – М.: Изд-во Металлургия, 1990. – 472 с.
3	Ю.А. Геллер, А.Г. Рахштадт	Материаловедение (Лаб. работы, методы анализа, задачи). М.: Металлургия, 1985
4	Н.Н. Березина, В.А. Юрьева	Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу Материаловедение». Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2006, 2007. Часть 1-3 №№27,186,187
5	М.В. Березин, И.А. Пантыкина, В.А. Юрьева	Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Материаловедение». Воронеж, 2011.48 с. №200-2011
6	О.В. Горожанкина, В.А. Юрьева	Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Материаловедение». Воронеж, Часть 1-3 №№ 274-2013,177 -2014,178-2014

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение: LibreOffice

Рекомендуемая литература в виде электронных ресурсов представлена на сайте ВГТУ (научно-техническая библиотека): https://cchgeu.ru/university/library/elektronnyy-katalog/

- Информационно-правовые порталы «Консультант плюс» (http://www.consultant.ru), «Гарант» (http://www.garant.ru/);
- Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов (http://www.infosait.ru/);
- Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ (https://old.education.cchgeu.ru/)

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой

Учебные лаборатории:

«Лаборатория металлографического анализа»

«Лаборатория механических испытаний»

«Лаборатория термической обработки»

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума

Лаборатория, оборудованная проектором и интерактивной доской

Натурные лекционные демонстрации:

- Комплект элементарных ячеек;
- Комплекты образцов сталей, чугунов, цветных металлов;
- Атласы металлографические;
- Комплекты фотографий микроструктур сталей и чугунов.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Материаловедение» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

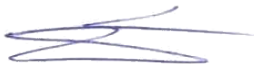
Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на лабораторной работе.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности

	лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом дни эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2024