МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
и.о. декана факультета
_____ Красникова А.В.
«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Материаловедение»

Направление подготовки 38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ

Профиль Логистика и управление цепями поставок

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2017

Автор программы _____ /Селиванов В.Ф./

Заведующий кафедрой
Технологии сварочного
производства и диагностики _____ / Селиванов В.Ф./

Руководитель ОПОП _____ /Щеголева Т.В./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины получение обучающимися знаний о составе, строении и свойствах основных металлических и неметаллических материалов, методах упрочнения металлов и сплавов, рациональных областях применения тех или иных конструкционных и инструментальных материалов, об основных технологических процессах получения и обработки конструкционных материалов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- освоить состав, строение и свойства металлов и сплавов на их основе;
- изучить классификации материалов в зависимости от их химического состава, строения, свойств и практического применения;
- изучить технологические, эксплуатационные свойства материалов и способов управления ими; факторы, влияющие на работоспособность и надежность детали и машины в целом;
- приобрести навыки использования методов оценки качества (механических свойств и внутреннего строения) материалов;
- освоить алгоритм выбора материала продукции;
- изучить возможности использования новых материалов, области их применения, перспектив использования;
- - освоить принципы материалосберегающих технологий, способов повышения эксплуатационных свойств материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Материаловедение» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-6 - владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций

ПК-8 - владением навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-6	Знать номенклатуру и марки конструкционных материалов, применяемых в машиностроении
	Уметь выбирать вид и режимы упрочняющей обработки для различных конструкционных материалов
	Владеть навыками анализа двойных диаграмм состояния
ПК-8	Знать приемы и способы, способствующие

	улучшению свойств материала и увеличению срока эффективной и функциональной работы изделия (продукции)
	Уметь выбирать необходимый конструкционный материал для изготовления деталей машин
	Владеть навыками проведения металлографических исследований структуры материалов и определения их основных механических свойств

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа	86	86
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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	Материалы, классификация материалов. Металлические материалы, механические свойства, структура, методы исследования свойств и структуры металлов.	Введение. Общие сведения о целях и задачах курса, структуре дисциплины, методическом обеспечении. Материалы, классификация материалов Металлические материалы, классификация сплавов. Механические свойства, структура. Методы исследования свойств и структуры металлов. Деформация и разрушение металлов. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях, динамических испытаниях и при переменных нагрузках; изнашивание металлов, твердость металлов.	4	2	4	8	18
2	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов и сплавов. Фазы в сплавах. Диаграммы состояния сплавов и методы их построения. Диаграмма железо-цементит.	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов и сплавов, энергетические условия и механизм кристаллизации. Полиморфные превращения. Фазы и структуры металлических сплавов. Фазовые превращения в сплавах. Диаграммы состояния сплавов и методы их построения. Железо и его сплавы. Диаграмма железо-цементит	4	2	4	8	18
3	Стали: классифика¬ция сталей. Чугуны: классификация чугунов Основы теории термической обработки стали.	Стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация сталей. Влияние легирующих компонентов на фазовые превращения, структуру и свойства сталей. Маркировка сталей. Чугуны: классификация чугунов, белые, серые, высокопрочные, ковкие и специальные чугуны. Маркировка чугунов. Основы теории термической обработки стали. Фазовые превращения в стали при нагреве. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Виды термической обработки: отжиг I и II рода, закалка, отпуск, нормализация, поверхностная закалка.	4	2	4	8	18
4	Химико-термическая	Химико-термическая	2	4	2	10	18

	обработка стали Конструкционные стали: углеродистые и легированные.	обработка стали: цементация, нитроцементация, азотирование, цианирование, борирование, силицирование. Конструкционные стали: углеродистые и легированные, цементуемые (нитроцементуемые), улучшаемые; назначение, свойства. Стали со специальными свойствами: коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные, криогенные. Инструментальные стали и твердые сплавы: классификация, основные свойства.					
5	Инструментальные стали и твердые сплавы. Стали со специальными свойствами. Цветные металлы и сплавы на их основе.	Цветные металлы и сплавы на их основе: титановые, алюминиевые, магниевые, медные. Обозначения, свойства и назначение.	2	4	2	10	18
6	Неметаллические материалы. Композиционные материалы: виды и свойства.	Неметаллические материалы, полимеры, классификация и свойства. Термопластичные, термореактивные, газонаполненные пластмассы.Резины, клеи, герметики. Стекло: органическое и неорганическое, металлические стекла, ситаллы. Композиционные материалы: виды и свойства, механизмы упрочнения. Композиты с металлической и неметаллической матрицей.	2	4	2	10	18
		Итого	**18**	**18**	**18**	**54**	**108**

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Материалы, классификация материалов. Металлические материалы, механические свойства, структура, методы исследования свойств и структуры металлов.	Введение. Общие сведения о целях и задачах курса, структуре дисциплины, методическом обеспечении. Материалы, классификация материалов Металлические материалы, классификация сплавов. Механические свойства, структура. Методы исследования свойств и структуры металлов. Деформация и разрушение металлов. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях, динамических испытаниях и при переменных нагрузках; изнашивание металлов,	1	1	4	13	19

		твердость металлов.					
2	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов и сплавов. Фазы в сплавах. Диаграммы состояния сплавов и методы их построения. Диаграмма железо-цементит.	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов и сплавов, энергетические условия и механизм кристаллизации. Полиморфные превращения. Фазы и структуры металлических сплавов. Фазовые превращения в сплавах. Диаграммы состояния сплавов и методы их построения. Железо и его сплавы. Диаграмма железо-цементит	1	3	2	14	20
3	Стали: классификация сталей. Чугуны: классификация чугунов Основы теории термической обработки стали.	Стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация сталей. Влияние легирующих компонентов на фазовые превращения, структуру и свойства сталей. Маркировка сталей. Чугуны: классификация чугунов, белые, серые, высокопрочные, ковкие и специальные чугуны. Маркировка чугунов. Основы теории термической обработки стали. Фазовые превращения в стали при нагреве. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Виды термической обработки: отжиг I и II рода, закалка, отпуск, нормализация, поверхностная закалка.	1	-	-	14	15
4	Химико-термическая обработка стали Конструкционные стали: углеродистые и легированные.	Химико-термическая обработка стали: цементация, нитроцементация, азотирование, цианирование, борирование, силицирование. Конструкционные стали: углеродистые и легированные, цементуемые (нитроцементуемые), улучшаемые; назначение, свойства. Стали со специальными свойствами: коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные, криогенные. Инструментальные стали и твердые сплавы: классификация, основные свойства.	1	-	-	14	15
5	Инструментальные стали и твердые сплавы. Стали со специальными свойствами. Цветные	Цветные металлы и сплавы на их основе: титановые, алюминиевые, магниевые, медные. Обозначения, свойства и назначение.	1	1	-	14	16

	металлы и сплавы на их основе.						
6	Неметаллические материалы. Композиционные материалы: виды и свойства.	Неметаллические материалы, полимеры, классификация и свойства. Термопластичные, термореактивные, газонаполненные пластмассы.Резины, клеи, герметики. Стекло: органическое и неорганическое, металлические стекла, ситаллы. Композиционные материалы: виды и свойства, механизмы упрочнения. Композиты с металлической и неметаллической матрицей.	1	1	-	17	19
		Контроль					**4**
		Итого	**6**	**6**	**6**	**86**	**108**

5.2 Перечень лабораторных работ

очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем часов	Виды контроля
1	Кристаллизация металлов и сплавов.	4	
2	Методы механических испытаний материалов	4	
3	Методы макроструктурного анализа металлов и сплавов	4	
4	Металлографические исследования микроструктуры металлов и сплавов	4	
5	Зачетное занятие	2	отчет
Итого часов		**18**	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем часов	Виды контроля
1	Кристаллизация металлов и сплавов.	2	
2	Методы механических испытаний материалов	2	
3	Методы макроструктурного анализа металлов и сплавов. Металлографические исследования микроструктуры металлов и сплавов	1	
5	Зачетное занятие	1	отчет
Итого часов		**6**	

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-6	Знать номенклатуру и марки конструкционных материалов, применяемых в машиностроении	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать вид и режимы упрочняющей обработки для различных конструкционных мате-риалов	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками анализа двойных диаграмм состояния	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	Знать приемы и способы, способствующие улучшению свойств материала и увеличению срока эффективной и функциональной работы изделия (продукции)	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать необходимый конструкционный материал для изготовления деталей машин	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками проведения металлографических исследований структуры материалов и определения их основных механических свойств	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	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 по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-6	Знать номенклатуру и марки конструкционных материалов, применяемых в машиностроении	Ответы на теоретические вопросы	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки
	Уметь выбирать вид и режимы упрочняющей обработки для различных конструкционных мате-риалов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	Владеть навыками анализа двойных диаграмм состояния	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
ПК-8	Знать приемы и способы, способствующие улучшению свойств материала и увеличению срока эффективной и функциональной работы изделия (продукции)	Ответы на теоретические вопросы	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки
	Уметь выбирать необходимый конструкционный материал для изготовления деталей машин	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Владеть навыками проведения металлографических исследований структуры материалов и определения их основных механических свойств	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

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. К какой группе материалов относится сплав 9Х
   1) Легированная конструкционная сталь
   2) Углеродистая инструментальная сталь
   3) Твердый сплав
   4) Легированная инструментальная саль

2. Как называется твердый раствор углерода в железе с ОЦК решёткой
   1) Перлит
   2) Ледебурит
   3) Феррит
   4) Аустенит

3. «Вредные» примеси в сталях, это:
   1.Сера и фосфор
   2.Марганец и кремний
   3.Железо и углерод
   4. Все перечисленные

4. Какая из этих сталей легированная?
   1.У7А
   2.Сталь 45
   3.38ГН2Ю2
   4. В ст3пс

5. Что такое сорбит в стали
   1. Смесь кристаллов аустенита и цементита
   2. Смесь кристаллов перлита и цементита
   3. Мелкодисперсная смесь кристаллов феррита и цементита
   4. Крупнодисперсная смесь кристаллов феррита и цементита

6. Какая из этих сталейполуспокойная?
   1.А ст 2 кп
   2.Б ст5
   3.В ст 4 пс
   4. Сталь 45 А

7. Какая из этих сталей относится к быстрорежущим?
1.9ХС
2.Р18
3.65Х13
4. ВК6

8. Сплав железа с углеродом, при содержании углерода менее 2%, называется:
1.Чугун
2.Сталь
3.Латунь
4.Ферромарганец

9. Какой материал называют композиционным
1. Материал, составленный различными компонентами, разделенными в нем ярко выраженными границами
2. Материал, структура которого представлена матрицей и упрочняющими фазами
3. Материал, состоящий из различных полимеров
4. Материал, в основных молекулярных цепях которого содержатся неорганические элементы, сочетающиеся с органическими радикалами

10. К какой группе сплавов относится сплав Д16
1) 1. Литейные сплавы на основе меди
2) 2. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой
3) 3. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой
4. Порошковые сплавы системы Al – Al_2O_3.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задание 1

1. Аллотропические превращения в металлах. Кривые нагревания и охлаждения железа.
2. Кратко опишите термическую обработку – закалку токами высокой частоты (ТВЧ) и отпуск – поршневого пальца из стали 40 (0,4% С).

Определите температуру нагрева для закалки токами высокой частоты и охлаждающую среду, температуру отпуска.

Укажите структуры данной стали до и после термообработки и изменение ее механических свойств.

Температуру нагрева для закалки определите по упрощенной диаграмме состоянии сплавов "Fe-Fe_3C". Диаграмму начертите полностью с указанием структур во всех областях диаграммы.

3. Характеристика процесса трения при работе сопряженных деталей, узлов и агрегатов.
4. Процесс вулканизации. Оборудование и материалы, применяемые при вулканизации шин.

Задание 2

1. При испытании твердости по методу Бринелля образца из катаной стали толщиной 15 мм взят шарик диаметром Д = 10 мм, нагрузка Р = 30000 Н и получен отпечаток d=4,6мм.

Подсчитайте твердость НВ в МН/м^2 (кгс/мм^2) и определите по эмпирической формуле

предел прочности данной стали $\sigma_в$ МН/м^2 (кгс/мм^2) [1 МН/м^2 ≈ 0,1 кгс/мм^2].

2. Кратко опишите термическую обработку – отжиг стали У10 (1% С).

Определите температуру нагрева для отжига, охлаждающую среду. Укажите структуры данной стали до и после термообработки и изменение ее механических свойств. Температуру нагрева для отжига определите по упрощенной диаграмме состояния сплавов "Fe-Fe_3C". Диаграмму начертите полностью с указанием структур во всех областях диаграммы.

Задание 3

1. При испытании на растяжение стального цилиндрического образца диаметром

d_0 =10 мм и начальной расчетной длиной ℓ_0 = 100 мм наибольшая нагрузка предшествующая разрушению образца, равнялась $P_в$ = 50000 Н.

Определите:

- предел прочности при растяжении $\sigma_в$ МН/м^2 (кгс/мм^2);
- относительное удлинение δ, %, если длина образца после разрыва ℓ_1 = 120 мм;
- относительное сужение Ψ, %, если площадь в месте разрыва F_1 = 70 мм^2 [I МН/м^2 ≈ 0,1 кгс/мм^2].

2. Начертите упрощенную диаграмму состояния сплавов "Fe-Fe_3C" с указанием структур во всех областях диаграммы.

Кратко опишите структурные превращения сплава 4,3% С при нагреве от t = 600°С до t = 1300°С. Дайте определение каждой структуре, получаемой при нагреве данного сплава.

3. Состав резины. Назначение и характеристика свойств ее ингредиентов.

Задание 4

1. Опишите методы испытания металлов на усталость. Вычертите схему испытания на усталость изгибом при вращении образца.

2. Ситаллы. Методы их получения, свойства. Детали автомобиля, изготавливаемые из ситаллов.

Задание 5

1. Кратко опишите сущность производства титана.

2. Начертите в масштабе упрощенную диаграмму состояния сплавов «железо-цементит» и укажите во всех областях диаграммы структуры, получающиеся при медленном охлаждении железоуглеродистых сплавов. Пользуясь этой диаграммой, поясните самой краткой форме структурные превращения, происходящие в белом чугуне, содержащие 5,2% углерода, в процессе первичной и вторичной кристаллизации при медленном его охлаждении от температуры 1250°С до комнатной температуры. Определите температур конца первичной кристаллизации и температуру аллотропического превращения для этого чугуна.

3.Пользуясь диаграммой «железо-цементит», произведите отжиг сверла изготовленного из крупнозернистой стали У10 (1% С). Определите температуру после отжига Укажите изменения ее механических свойств.

3. Выполните схему резания при сверлении, покажите на ней главное движение подачи. Перечислите виды инструмента, применяемого на сверлильных станках.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задание 1

1. Дайте определение сплаву «сталь». Укажите влияние примесей на свойства углеродистой стали.

2. Выберите и обоснуйте марки сплавов для следующих изделий:

а) крыла грузового автомобиля, изготовленного холодной штамповкой б) неразъемного вкладыша подшипника скольжения

в) радиаторных трубок автомобиля

Задание 2.

1. Понятие о металлическом сплаве. Виды сплавов, состав и кристаллические решетки. Понятие о системе и сплавах.

2. При испытании твердости по методу Бринелля образца из катанной стали толщиной 15 мм взят шарик диаметром D =10 мм, нагрузка P = 30000Н и получен отпечаток d = 4,6 мм.

Подсчитайте твердость НВ в НМ/м^2 (кгс/мм^2 и определите по эмперической формуле предел прочности данной стали $\sigma_в$ МН/м^2 (кгс/мм^2)

3. Процесс вулканизации. Оборудование и материалы, применяемые при вулканизации шин.

Задание 3.

1. Определите твердость латуни НВ МН\м2 по методу Бринелля при толщине образца 15 мм, если при испытании шариком D=2.5 мм получен отпечаток диаметром d= 0.7 мм. Нагрузка при испытании P = 156Н.

2. Выберите и обоснуйте марки сплавов для следующих изделий:

а) вал шестерен заднего хода коробки передач грузового автомобиля; б) поршневой палец двигателя;

в) радиаторная трубка автомобиля.

Укажите примерный химический состав выбранных сплавов по маркировке.

Задание 4.

1. Дайте определение сплаву «сталь». Укажите влияние примесей на свойства легированной стали.

2. Кратко опишите термическую обработку – диффузионный и полный отжиг для стали 35.

Определите температуру нагрева , охлаждающую среду. Укажите структуры данной стали до и поле термической обработки.

Задание 5.

1. Охарактеризуйте механические и технологические свойства металлов. Их значение при выборе для изготовления деталей машин.

2. Начертите упрощенную диаграмму состояния сплавов «Fe-Fe_3C» с указанием структур во всех областях диаграммы. Кратко опишите структурные превращения сплава с 0,6% С при медленном охлаждении от 1600 ºС до комнатной температуры.

3. Классификация легированных сталей.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Металлы и неметаллы как химические элементы и физические и химические вещества.
2. Типы связей в металлах и неметаллах.
3. Кристалл и кристаллическая решетка.
4. Системы и характеристики кристаллических решеток.
5. Анизотропия и полиморфизм кристаллов и поликристаллов.
6. Дефекты реальных кристаллов.
7. Строение неметаллических материалов.
8. Термодинамические условия кристаллизации.
9. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация.
10. Форма кристаллов, строение слитка.
11. Получение монокристаллов и аморфных металлов.
12. Пластическая деформация монокристаллов и поликристаллических материалов.
13. Деформационное упрочнение и разрушение материалов.
14. Влияние температуры на деформированное состояние материалов.
15. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материалов.
16. Понятие о сплаве, характер взаимодействия компонентов в сплавах.
17. Основные и промежуточные фазы в сплавах.
18. Понятие о диаграмме состояния сплавов, правило фаз и отрезков.
19. Диаграммы состояния с полной нерастворимостью и неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
20. Диаграммы состояния с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии и с образованием химического соединения.
21. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов.
22. Механические свойства материалов.
23. Физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства материалов.
24. Компоненты, фазы и структурные составляющие диаграммы «железо-углерод».
25. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
26. Легированные стали и их маркировка.
27. Классификация и маркировка чугунов.
28. Графитные чугуны, структура, свойства.
29. Превращения в стали при нагреве.
30. Превращение в стали при охлаждении.
31. Отжиг стали, закалка стали, отпуск стали.
32. Термомеханическая обработка металлических сплавов.
33. Общая характеристика процессов химико-термической обработки.
34. Цементация и азотирование сталей.
35. Нитроцементация сталей, диффузионное насыщение металлами и неметаллами.
36. Конструкционная прочность материалов.

37. Методы повышения конструкционной прочности материалов.

38. Углеродистые и легированные стали с высокими показателями статической и циклической прочности.

39. Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием, металлические материалы с высокой пластичностью.

40. Стали для сварки, железоуглеродистые литейные сплавы.

41. Материалы для режущих и мерительных инструментов.

42. Материалы для деформирующих инструментов.

43. Коррозионно-стойкие материалы.

44. Жаростойкие материалы.

45. Жаропрочные материалы.

46. Сплавы на основе алюминия.

47. Сплавы на основе меди.

48. Сплавы на основе титана.

49. Общая характеристика пластмасс.

50. Термопластичные пластмассы.

51. Термореактивные пластмассы.

52. Общая характеристика композиционных материалов.

53. Металлические композиционные материалы.

54. Полимерные и керамические композиционные материалы.

55. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.

56. Волокнистые композиционные материалы.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов, 2 стандартные задачи, 2 прикладные задачи. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, стандартная оценивается в задача оценивается в 2 балла, прикладная задача оценивается в 3. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 13 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 14 до 17 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 18 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Материалы, классификация материалов. Металлические материалы, механические	ОПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ,
	свойства, структура, методы исследования свойств и структуры металлов.		защита реферата

2	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов и сплавов. Фазы в сплавах. Диаграммы состояния сплавов и методы их построения. Диаграмма железо-цементит.	ОПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
3	Стали: классифика¬ция сталей. Чугуны: классификация чугунов Основы теории термической обработки стали.	ОПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
4	Химико-термическая обработка стали Конструкционные стали: углеродистые и легированные.	ОПК-6, ПК-8	Тест, , защита лабораторных работ, защита реферата
5	Инструментальные стали и твердые сплавы. Стали со специальными свойствами. Цветные металлы и сплавы на их основе.	ОПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
6	Неметаллические материалы. Композиционные материалы: виды и свойства.	ОПК-6, ПК-8	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата

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 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка 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 30 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 30 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

Основная литература

1. Лапин, И. В. Структурные методы исследования металлов : учебное пособие / И. В. Лапин, В. В. Жиляков. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020. — 100 c. — ISBN 978-5-7882-2818-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/109599.html

2. Вихров, С. П. Материаловедение : учебное пособие / С. П. Вихров, Т. А. Холомина. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 147 c. — ISBN 978-5-4487-0361-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79644.html

3. Халдеев, В. Н. Материаловедение : учебник для вузов / В. Н. Халдеев. — 2-е изд. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2019. — 441 с. — ISBN 978-5-9515-0408-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101923.html

4. Слесарчук, В. А. Материаловедение и технология материалов : учебник / В. А. Слесарчук. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 392 с. — ISBN 978-985-503-937-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94325.html

5. Кикнадзе, Я. С. Материаловедение, технология и производственное обучение : учебное пособие / Я. С. Кикнадзе. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 79 с. — ISBN 978-5-7937-1397-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102644.html

6. Селиванов В.Ф., Усачева Л.В. Материаловедение : учеб. пособие ВГТУ. 2009. 154 с.

7. Гарифуллин, Ф. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Ф. А. Гарифуллин, Р. Ш. Аюпов, В. В. Жиляков. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 248 с. — ISBN 978-5-7882-1441-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/60379.html

8. Гарифуллин, Ф. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Ф. А. Гарифуллин, Р. Ш. Аюпов, В. В. Жиляков. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 248 с. — ISBN 978-5-7882-1441-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/60379.html

Дополнительная литература

1. Материаловедение : лабораторный практикум / составители В. М. Гончаров. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 115 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/83237.html

2. Материаловедение : практикум / М. А. Жукова, Н. Б. Кириллов, А. П. Петкова, М. В. Яковицкая ; под редакцией Н. Б. Кириллова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017. — 115 с. — ISBN 978-5-7422-2696-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/83297.html

3. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с.

4. Мельников, А. Г. Материаловедение : словарь терминов и

определений / А. Г. Мельников, Х. Вэньсяо, Л. Битао. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 75 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106176.html

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

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Академическая лицензия на использование программного обеспечения Microsoft Office;

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– Министерство экономического развития http://www.economy.gov.ru/minec/main

– Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) – http://www.rupto.ru/.

– Госкомстат России– http://www.gks.ru

– Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области – http://voronezhstat.gks.ru

- Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов»

Информационно-справочные системы:

- Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ».

– http :// window.edu. ru

- https://wiki.cchgeu.ru/

Современные профессиональные базы данных:

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/defaultx.asp

– Федеральный образовательный портал: Экономика, Социология, Менеджмент – http://ecsocman.ru

– Российский портал развития – http://window.edu.ru/resource/154/49154

– Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, оснащённая демонстрационным оборудование мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиаматериалов.

Аудитории для практических занятий.

Аудитории для лабораторных занятий, оснащенные компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно образовательную среду университета.

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованными специализированной мебелью для студентов и преподавателя, оборудованные техническими средствами обучения: компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно образовательную среду университета, мультимедиа-проектором, экраном.

Помещение для самостоятельной работы, укомплектованное специализированной мебелью, оборудованное техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия.

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

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

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

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 практическом занятии.

Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
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; - работа над темами для самостоятельного изучения; - 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 три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

6 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Внесены изменения в рабочие программы дисциплин в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
2	Внесены изменения в рабочие программы дисциплин в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Внесены изменения в рабочие программы дисциплин в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
4	Внесены изменения в рабочие программы дисциплин в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
5	Актуализирован перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	