

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**СОГЛАСОВАНО**
Директор института ЗО
Нестеров М.Н.
2015

**УТВЕРЖДАЮ**
Директор института ТОМ
Богданов В.С.
2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

направление подготовки (специальность):

15.03.01 – Машиностроение

Направленность программы (профиль):

для всех профилей

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт заочного обучения

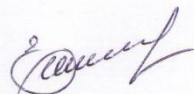
Кафедра: технология машиностроения

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного 03 сентября 2015 года, №957.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: к.т.н., доц.



Шопина Е. В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«Технология машиностроения»

«21» сентября 2015 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



Дююн Т. А.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«23» декабря 2015 г., протокол № 2

Председатель: доц.



Герасименко В. Б.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции		Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	
Профессиональные		
1	ОПК-4	<p>Умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту катастроф и стихийных бедствий, умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, свойства, маркировку материалов; - области применения различных материалов в промышленности; - технологию термической и химико-термической обработки; - закономерности, действующие в процессе изготовления машин; - варианты использования материалов для обеспечения продукции и наименьшей себестоимости. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать материалы с учетом условий функционирования оборудования; - выбирать способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации оборудования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выбора материалов в технологических процессах производства и эксплуатации машин и оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Химия
2	Физика
3	Технология конструкционных материалов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Детали машин и основы конструирования
2	Режущий инструмент
3	Обеспечение качества изделий

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Аудиторные занятия, в т.ч.:	10	10
лекции	4	4
лабораторные	4	4
практические	2	2
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	134	134
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графич. задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	89	89
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Металлические и неметаллические материалы.					
	Роль металлических и неметаллических материалов в машиностроении. Основные критерии оценки и выбора материалов. Классификация металлов. Материаловедение как наука о свойствах металлов и сплавов в зависимости от их состава и структуры. Методы исследования металлов и сплавов. Виды разрушений.	-	-	-	9
2. Строение металлов.					
	Атомно-кристаллическое строение металлов. Период, базис, координационное число кристаллических решеток. Анизотропия металлов. Строение реальных	-	-	-	8

	кристаллов. Кристаллизация металлов. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Полиморфизм металлов.				
3. Структура металлических сплавов.					
	Виды взаимодействия компонентов в сплавах (твердый раствор, химические соединения, механические смеси).	-	-	-	5
4. Пластическая деформация и механические свойства.					
	Упругая пластическая деформация. Физическая природа и механизм деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Возврат и рекристаллизация. Механические свойства металлов, определенные при статистических и динамических испытаниях. Вязкое и хрупкое разрушение.	-	-	-	9
5. Железоуглеродистые сплавы.					
	Железо и его соединение с углеродом. Диаграмма состояния. Железо-цементит. Компоненты, фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Анализ диаграммы железо-цементит. Классификация углеродистых сталей. Маркировка, структура, свойства и применение углеродистых сталей. Маркировка, структура, свойства и применение чугунов.	2	-	-	9
6. Теория термической обработки стали.					
	Превращения в стали при нагреве. Диаграмма изометрического распада переохлажденного аустенита. Виды превращений. Превращения при отпуске закаленной стали.	-	-	2	5
7. Технология термической обработки стали.					
	Классификация видов термической обработки. Отжиг стали, его технологии и назначение. Нормализация стали, технология ее назначения. Закалка стали. Назначение и условия применения закалки. Закалочные среды. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Обработка стали холодом. Отпуск стали. Назначение и технология. Дефекты обработки.	-	-	2	9
8. Химико-термическая обработка стали.					
	Физические основы химико-термической обработки. Назначение и виды цементации. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Азотирование стальных изделий. Назначение. Цианирование. Сущность процесса. Режим и область применения.	-	-	-	9
9. Конструкционные стали.					
	Легированные стали, их классификация. Роль легирующих элементов. Маркировка легированных сталей. Цементуемые и улучшаемые стали. Рессорно-пружинные стали. Износостойкие стали. Шарикоподшипниковые стали.	2	-	-	9
10. Инструментальные стали и твердые сплавы.					

	Требования к инструментальным сталям. Углеродистые инструментальные стали. Легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Штамповые стали. Твердые сплавы.	-	2	-	5
11. Цветные металлы и сплавы.					
	Алюминий, его свойства и применение. Алюминиевые сплавы, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой. Спеченная алюминиевая пудра (САП) и спеченные алюминиевые сплавы (САС). Литейные алюминиевые сплавы. Медь, ее свойства и применение. Медные сплавы - латуни и бронзы. Их состав, маркировка и применение. Антифрикционные сплавы на основе олова и свинца.	-	-	-	9
	ВСЕГО:	4	4	2	89

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во вочасов	К-во часов СРС
семестр №4				
1	Инструментальные стали и твердые сплавы	Инструментальные стали	2	5
ИТОГО:			2	5

4.3.Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №4				
1	Теория термической обработки стали. Технология термической обработки стали.	Технология термической обработки стали	4	17
ИТОГО:			4	17

5.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1.Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Металлические и неметаллические	Общая характеристика металлов. Физические и механические свойства металлов.

	материалы.	
2	Строение металлов.	<p>Кристаллические и аморфные тела. Их характеристики. Понятие о макроструктуре, микроструктуре и тонкой структуре.</p> <p>Элементы кристаллографии. Понятие кристаллической решетки.</p> <p>Элементарная кристаллическая решетка. (ЭЖЯ)</p> <p>Анизотропия металлов.</p>
3	Структура металлических сплавов.	<p>Определение металлического сплава. Фазы.</p> <p>Твердые растворы. Химические соединения.</p>
4	Пластическая деформация и механические свойства.	<p>Дефекты кристаллического строения металлов.</p> <p>Характер разрушения металлов.</p> <p>Кристаллизация металлов. Основные понятия.</p> <p>Полиморфизм металлов.</p> <p>Пластическая деформация. Скольжение и двойникование. Явление наклепа.</p> <p>Возврат и рекристаллизация. Основные понятия.</p> <p>Назначение. Режимы.</p> <p>Механические испытания металлов.</p>
5	Железоуглеродистые сплавы.	<p>Компоненты и фазы в сплавах Fe-C.</p> <p>Диаграмма состояния Fe-Fe₃C.</p> <p>Превращение сталей в твердом состоянии.</p> <p>Правило фаз. Правила отрезков. Правило концентраций.</p> <p>Чугуны. Классификация. Методы получения.</p> <p>Маркировка. Назначение.</p> <p>Углеродистые конструкционные стали. Классификация.</p> <p>Маркировка. Назначение.</p> <p>Влияние углерода и постоянных примесей на механические свойства сталей.</p> <p>Углеродистые инструментальные стали. Назначение.</p> <p>Маркировка. Технология. ТО.</p>
6	Теория термической обработки стали.	<p>Термическая обработка сталей. Основные параметры термообработки.</p> <p>Фазовые превращения в сталях при нагреве.</p> <p>Превращения аустенита при различных степенях переохлаждения. Перлитное превращение аустенита (по диаграмме изотермического превращения).</p> <p>Промежуточное превращение аустенита (бейнитное).</p> <p>Мартенситное превращение аустенита.</p> <p>Превращение при нагреве закаленных сталей.</p> <p>Влияние отпуска на механические свойства сталей.</p>
7	Технология термической обработки стали.	<p>Отжиг. Назначение. Режимы.</p> <p>Нормализация. Назначение. Режимы.</p> <p>Закалка. Назначение. Режимы.</p> <p>Закалочные среды.</p> <p>Отпуск сталей.</p> <p>Закаливаемость и прокаливаемость сталей.</p> <p>Дефекты термообработки.</p> <p>Обработка холодом.</p>
8	Химико-термическая обработка стали.	<p>Цементация стали. Назначение. Режимы.</p> <p>Азотирование стали.</p> <p>Цианирование и нитроцементация стали.</p>

9	Конструкционные стали.	Легированные стали. Определение. Классификация. Маркировка. Низкоуглеродистые (цементуемые) и среднеуглеродистые (улучшаемые) легированные стали. Назначение. Маркировка. Рессорно-пружинные стали. Износостойкие стали. Шарикоподшипниковые стали.
10	Инструментальные стали и твердые сплавы.	Легированные инструментальные стали. Назначение. Маркировка. Технология ТО. Быстрорежущие стали. Маркировка. Назначение. Технология ТО. Штамповые стали. Назначение. Маркировка. Твердые сплавы. Классификация. Назначение. Маркировка.
11	Цветные металлы и сплавы.	Алюминий, свойства, маркировка и применение. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые, термически не упрочненные алюминиевые сплавы. Деформированные, термически упрочняемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Спеченная алюминиевая пудра и спеченные алюминиевые сплавы. Медь и медные сплавы. Свойства. Применение. Латунь. Влияние цинка на механические свойства латуни. Маркировка. Назначение. Бронза. Маркировка. Назначение. Баббиты. Маркировка. Назначение.

5.2.Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Не предусмотрено учебным планом.

5.3.Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

ИДЗ включает следующие вопросы:

- анализ диаграммы состояния железо-цементит;
- изучение структуры, свойств, маркировки и применения различных сплавов;
- выбор необходимых способов и режимов упрочнения изделий и деталей.

5.4.Перечень контрольных работ

Не предусмотрено учебным планом.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.
2. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-416 с.
3. Практикум по материаловедению: Учеб.пособие / Е. В. Шопина, А. А. Стативко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 122с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920285243821200008134>
4. Практикум по материаловедению: Учеб.пособие / Е. В. Шопина, А. А. Стативко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 122с.
5. Сапунов С.В. Материаловедение. СПб. : Лань, 2015. — 208 с.
<http://e.lanbook.com/book/56171>
6. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. М. : Машиностроение, 2014. — 352 с.
<http://e.lanbook.com/book/63212>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Материаловедение: Учебник для вузов/Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др. Под общ.ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 648 с., ил.
2. Диаграмма состояния железо-цементит: Методические указания / Сост.: А.А. Стативко, Е.В. Шопина, Т.П. Стрелкина. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005.-17 с.
3. Измерение твердости металлов: Методические указания /Сост.: А.А. Стативко, Е.В. Шопина, Л.И.Федосова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005.-16 с.
4. Структура и свойства медных и подшипниковых сплавов.: Методические указания / Сост.: А.А. Стативко, Е.В. Шопина. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004.-17 с.
5. Инструментальные стали : Методические указания / Сост.: А.А. Стативко, Е.В. Шопина, Т.П. Стрелкина. – Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2002. – 15с.
6. Марочник сталей и сплавов/Под ред. А.С. Зубченко. – 2-е изд. перераб. и доп. — М: Машиностроение, 2003. — 782с.
7. Механические испытания металлов: методические указания к выполнению лабораторной и практической работе / сост. Е. В. Шопина, А. А. Стативко, Л. И. Федосова. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 13с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918595229012100004531>

6.3. Перечень интернет ресурсов

Учебным планом не предусмотрено

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наглядные пособия (плакаты, модели и пр.).

Фрагменты учебных теле- и кинофильмов по отдельным разделам дисциплины:

1. Структура и свойства материалов.
2. Кинематика деформирования и разрушения материалов.
3. Механика разрушения материалов.
4. Теория и технология термической обработки.
5. Коррозия металлов, способы защиты от неё.
6. Полиморфные превращения в металлах.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.
Протокол № 17 заседания кафедры от «21» 06 2014.

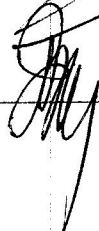
Заведующий кафедрой



Т.А. Дююн

подпись, ФИО

Директор института



В.С.Богданов

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменения утверждена на 2018/2019 учебный год.

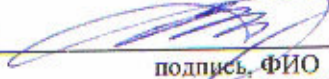
Протокол № 11 заседания кафедры от « 16 » 05 2018 г.

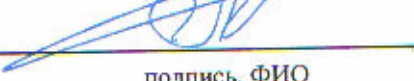
Заведующий кафедрой  Дююн Т.А.

Директор института  Латышев С.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.
Протокол № 13 заседания кафедры от « 07 » 06 2019 г.

Заведующий кафедрой  (Т.А. Дююн)
подпись, ФИО

Директор института  (С.С. Латышев)
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» МАЯ 2020 г.

Заведующий кафедрой



Дуюн Т.А.

Директор института



Латышев С.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11/1 заседания кафедры от «14» МАЯ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Дуюн Т.А.

Директор института _____ Латышев С.С.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Материаловедение – это общетехническая инженерная дисциплина, которая изучает основные закономерности между составом, внутренним строением и свойствами конструкционных металлических и неметаллических материалов; дает исходные соображения о правильном выборе материала и метода упрочнения типовых деталей машин и инструмента; рассматривает принципы выбора комплекса механических свойств, определяющие работоспособность материала в условиях службы; обращает внимание на эксплуатационные и технологические особенности конструкций, методы защиты их от воздействия внешней среды.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

з н а т ь

общие характеристики конструкционных материалов металлических и неметаллических, связь этих характеристик с составом и строением, закономерности изменения характеристик под влиянием внешних условий и режима работы, основные методы определения этих характеристик;

типичные материалы данной группы, их основные свойства, особенности применения и эксплуатации;

современные методы и критерии оценки конструкционной прочности материалов, определяющие их долговечность и надежность в условиях эксплуатации;

у м е т ь

обоснованно выбрать соответствующие материалы при расчете, конструировании и ремонте изделий;

оценивать поведение материалов в условиях производства, ремонта, эксплуатации и хранения;

применять современные методы исследования и контроля качества материалов для анализа причин поломок, коррозионного разрушения деталей, строение деталей из пластмасс и др.

Занятия проводятся в виде лекций и лабораторных работ.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль.

Текущий контроль знаний проводится в форме защиты лабораторных работ, проведения письменных работ, выполнения и защиты рефератов.

Формой итогового контроля является дифференцированный зачет.

Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

ТЕМА 1. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.

Студенты должны уяснить, что роль прогресса в области машиностроения тесно связана с созданием и освоением новых, наиболее экономичных материалов, в том числе полимерных и особо чистых; развитием и внедрением в производство новейших методов упрочнения металлов и других промышленных материалов; расширением сортамента выпускаемых материалов.

Совершенствование производства, выпуск современных разнообразных машиностроительных конструкций, специальных приборов и машин невозможны без дальнейшего развития производства металлических сплавов, которые в настоящее время являются основными материалами в машиностроении.

1. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. *Материаловедение: Учебник для вузов.* Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.

(Стр. 13-21; 69-143)

2. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-416 с.

(Стр. 29-46)

3. Практикум по материаловедению: Учеб.пособие / Е. В. Шопина, А. А. Стативко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 122с.

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920285243821200008134>

4. Сапунов С.В. Материаловедение. СПб. : Лань, 2015. — 208 с.

<http://e.lanbook.com/book/56171>

5. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. М. : Машиностроение, 2014. — 352 с.

<http://e.lanbook.com/book/63212>

ТЕМА 2. СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛОВ.

Свойства реальных кристаллов определяются известными несовершенствами кристаллического строения. В связи с этим необходимо разобраться в видах несовершенств и особенно в строении дислокаций (линейных несовершенств), причинах их легкого перемещения в кристаллической решетке и влияния на механические свойства.

1. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.

(Стр. 22-46)

2. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-416 с.

(Стр. 9-25)

3. Сапунов С.В. Материаловедение. СПб. : Лань, 2015. — 208 с.

<http://e.lanbook.com/book/56171>

4. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. М. : Машиностроение, 2014. — 352 с.

<http://e.lanbook.com/book/63212>

ТЕМА 3. СТРУКТУРА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СПЛАВОВ.

Наглядное представление о состоянии любого сплава в зависимости от его состава и температуры дают диаграммы состояния. При изучении диаграмм состояния уметь применять правило отрезков (для определения доли каждой фазы или структурной составляющей в сплаве), правило фаз (для построения кривых нагрева и охлаждения), определять химический состав фаз.

С помощью правил Курнакова уметь установить связь между составом, строением и свойствами сплава.

1. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-416 с.

(Стр. 46-50)

2. Сапунов С.В. Материаловедение. СПб. : Лань, 2015. — 208 с.

<http://e.lanbook.com/book/56171>

3. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. М. : Машиностроение, 2014. — 352 с.

<http://e.lanbook.com/book/63212>

ТЕМА 4. ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.

Необходимо рассмотреть физическую природу деформации и разрушения. Особое внимание уделить механизму пластической деформации, ее влиянию на микро- и субмикроструктуру, а также на плотность дислокаций. Уяснить связь между основными характеристиками, строением и механическими свойствами. Разобраться в сущности явления наклепа и его практическом использовании.

Необходимо знать сущность рекристаллизационных процессов: возврата, первичной рекристаллизации, собирательной (вторичной) рекристаллизации, протекающих при нагреве деформированного металла. Уяснить, как при этом изменяются механические и физико-химические свойства. Установить влияние состава сплава и степени пластической деформации на протекание рекристаллизационных процессов. Уметь назначить режим рекристаллизационного отжига. Иметь четкое представление о его практическом значении. Уяснить различие между холодной и горячей пластическими деформациями.

1. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.

(Стр. 47-68)

2. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-416 с.

(Стр. 25-29)

3. Практикум по материаловедению: Учеб.пособие / Е. В. Шопина, А. А. Стативко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 122с.

<https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2014040920285243821200008134>

4. Сапунов С.В. Материаловедение. СПб. : Лань, 2015. — 208 с.

<http://e.lanbook.com/book/56171>

5. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. М. : Машиностроение, 2014. — 352 с.

<http://e.lanbook.com/book/63212>

ТЕМА 5. ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ.

Студент обязан уметь на память вычертить диаграмму состояния железо-цементит и определить все фазы и структурные составляющие этой системы, а также строить с помощью правила фаз кривые охлаждения (или нагревания) для любого сплава; четко разбираться в классификации железоуглеродистых сплавов и усвоить, что различие между тремя классами (техническое железо, сталь, чугун) не является формальным (по содержанию углерода). Разные классы сплавов принципиально различны по структуре и свойствам. Необходимо знать, что технические железоуглеродистые сплавы состоят не только из железа и углерода, но обязательно содержат постоянные примеси, попадающие в сплав в результате предыдущих операций при выплавке.

Уяснить влияние постоянных примесей на строение чугуна и разобраться в различии металлической основы серых чугунов разных классов. Запомнить механические свойства и назначение чугунов различных классов и их маркировку. Обратить внимание на способы получения ковких и высокопрочных чугунов. Должна быть изучена физическая сущность процесса графитизации.

1. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.

(Стр. 194-209; 226-238)

2. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-416 с.

(Стр. 50-71)

3. Практикум по материаловедению: Учеб.пособие / Е. В. Шопина, А. А. Стативко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 122с.

<https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2014040920285243821200008134>

4. Сапунов С.В. Материаловедение. СПб. : Лань, 2015. — 208 с.

<http://e.lanbook.com/book/56171>

5. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. М. : Машиностроение, 2014. — 352 с.

<http://e.lanbook.com/book/63212>

ТЕМА 6. ТЕОРИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ.

Изучить влияние легирующих элементов на кинетику и характер превращения аустенита в перлитной промежуточной и мартенситной областях. В связи с влиянием легирующих элементов на диаграммы изотермического распада аустенита рассмотреть причины получения различных классов по структуре (перлитного, мартенситного, аустенитного). Уяснить влияние легирующих элементов при отпуске. Следует помнить, что легирующие элементы, как правило, затормаживают процессы превращений. Запомнить практическое значение термокинетических диаграмм.

1. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.

(Стр. 239-262)

2. Практикум по материаловедению: Учеб.пособие / Е. В. Шопина, А. А. Стативко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 122с.

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920285243821200008134>

3. Сапунов С.В. Материаловедение. СПб. : Лань, 2015. — 208 с.

<http://e.lanbook.com/book/56171>

4. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. М. : Машиностроение, 2014. — 352 с.

<http://e.lanbook.com/book/63212>

ТЕМА 7. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛИ.

Разобраться в сущности способа получения высокопрочных деталей – термомеханической обработке.

Различные виды поверхностной закалки позволяют получить особое сочетание свойств поверхностного слоя и сердцевины, что приводит к повышению эксплуатационных характеристик изделия. При изучении индукционной закалки уяснить связь между глубиной проникновения закаленного слоя и частотой тока. Закалка при нагреве токами высокой частоты приводит к получению более высоких механических свойств, чем при обычном нагреве. Для получения оптимальных результатов следует руководствоваться диаграммами допустимых и преимущественных режимов нагрева под закалку токами высокой частоты.

Необходимо иметь в виду, что современные автоматические и полуавтоматические агрегаты для термической обработки могут быть включены в технологические линии машиностроительных заводов, в связи с чем при массовом производстве отпадает необходимость в специальных термических цехах и отделениях.

1. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.

(Стр. 263-227)

2. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-416 с.

(Стр. 117-129)

3. Практикум по материаловедению: Учеб.пособие / Е. В. Шопина, А. А. Стативко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 122с.

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920285243821200008134>

4. Сапунов С.В. Материаловедение. СПб. : Лань, 2015. — 208 с.

<http://e.lanbook.com/book/56171>

5. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. М. : Машиностроение, 2014. — 352 с.
<http://e.lanbook.com/book/63212>

ТЕМА 8. ХИМИКО–ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛИ.

Процесс химико-термической обработки состоит из выделения атомарного насыщающего вещества внешней средой, захвата (сорбации) этих атомов поверхностью металла и диффузии их внутрь металла. Поэтому нужно рассмотреть реакции в газовой среде при цементации или азотировании и усвоить современные представления о диффузии металла. В большинстве случаев насыщение может происходить из твердой, жидкой и газовой сред, а поэтому нужно знать более удачные варианты насыщения для каждого метода химико-термической обработки и конечные результаты (поверхностное упрочнение и изменение физико-химических свойств).

1. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. *Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп.* – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.
(Стр. 278-287)
2. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. *Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд.* – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-416 с.
(Стр. 142-149)
3. Сапунов С.В. *Материаловедение.* СПб. : Лань, 2015. — 208 с.
<http://e.lanbook.com/book/56171>
4. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. М. : Машиностроение, 2014. — 352 с.
<http://e.lanbook.com/book/63212>

ТЕМА 9. КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ.

Нужно усвоить принципы маркировки стали и уметь по маркировке определить состав и особенности данной стали, а также иметь общее представление о разных группах стали.

Хорошо разобраться во влиянии легирующих элементов на изменение структуры и свойств стали, особое внимание уделить технологическим особенностям термической обработки легированной стали различных групп.

Рассмотреть способы классификации (по структуре в нормализованном состоянии и, что особенно важно для машиностроителей, по назначению), основные принципы выбора для различного назначения цементируемых, улучшаемых, пружинно-рессорных, износостойких, высокопрочных, нержавеющей, жаропрочных и других сталей.

1. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. *Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп.* – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.
(Стр. 306-329)
2. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. *Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд.* – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-416 с.
(Стр. 153-187)
3. Сапунов С.В. *Материаловедение.* СПб. : Лань, 2015. — 208 с.
<http://e.lanbook.com/book/56171>
4. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. М. : Машиностроение, 2014. — 352 с.
<http://e.lanbook.com/book/63212>

ТЕМА 10. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ И ТВЕРДЫЕ СПЛАВЫ.

Изучить классификацию инструментальных сталей в зависимости от применения инструмента и в связи с этим рассмотреть основные эксплуатационные свойства инструмента каждой группы. Особое внимание уделить быстрорежущим сталям.

Уяснить причины их высокой красностойкости и особенности термической обработки.

При изучении штамповых сталей необходимо различать условия работы штампов для деформирования в холодном состоянии и штампов для деформирования в горячем состоянии.

Студент обязан уметь выбрать марку стали для инструмента различного назначения, расшифровать ее состав, назначить режим термической обработки, объяснить сущность происходящих при термической обработке превращений и указать получаемые структуру и свойства.

1. Солнцец Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.

(Стр. 330-345)

2. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-416 с.

(Стр. 187-197)

3. Практикум по материаловедению: Учеб.пособие / Е. В. Шопина, А. А. Стативко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 122с.

<https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2014040920285243821200008134>

4. Сапунов С.В. Материаловедение. СПб. : Лань, 2015. — 208 с.

<http://e.lanbook.com/book/56171>

5. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. М. : Машиностроение, 2014. — 352 с.

<http://e.lanbook.com/book/63212>

ТЕМА 11. ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ.

Рассмотреть классификацию алюминиевых сплавов и обосновать технологический способ изготовления изделий из сплавов каждой группы.

Изучить классификацию медных сплавов и уяснить маркировку, состав, структуру, свойства и области применения разных групп медных сплавов.

1. Солнцец Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.

(Стр. 492-505; 519-537)

2. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-416 с.

(Стр. 197-211)

3. Практикум по материаловедению: Учеб.пособие / Е. В. Шопина, А. А. Стативко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 122с.

<https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2014040920285243821200008134>

4. Сапунов С.В. Материаловедение. СПб. : Лань, 2015. — 208 с.

<http://e.lanbook.com/book/56171>

5. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. М. : Машиностроение, 2014. — 352 с.

<http://e.lanbook.com/book/63212>