

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Карпов Евгений Борисович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.03.2022 08:55:52  
Уникальный программный ключ:  
34e81b9ebf022d792ddf4ba544335e5b15ea819d76c11021098d2f3e86a810b



МЕЖДУНАРОДНАЯ ПОЛИЦЕЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ВПА  
Автономная некоммерческая организация высшего образования  
АНО ВО МПА ВПА



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР  
И.М. Окунева  
24 декабря 2021 г.

## Материаловедение

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Учебный план 27.03.02 Управление качеством  
Учебный год начала подготовки 2022-2023

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе:  
аудиторные занятия 20  
самостоятельная работа 124  
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 8

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя 18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	124	124	124	124
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Рабочая программа дисциплины

**Материаловедение**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 869)

составлена на основании учебного плана:

27.03.02 Управление качеством

утвержденного учёным советом вуза от 23.12.21 протокол № 3.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью курса является формирование у студентов целостного фундаментального мировоззрения на свойства материалов как следствие особенностей их структуры и химического состава, получаемых в результате определённой технологии производства, а также связь свойств с характеристиками элементов оборудования. Основная задача курса состоит в приобретении студентами теоретических и практических знаний в области материаловедения, технологий получения и обработки, а также применения конструкционных черных и цветных металлов и сплавов, композитов и электротехнических проводниковых сплавов, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов.
-----	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Основы обеспечения качества
2.1.2	Производственная практика (технологическая практика)
2.1.3	Средства и методы управления качеством
2.1.4	Теория автоматического управления и управление техническими системами
2.1.5	Математическое моделирование систем и процессов
2.1.6	Теоретическая механика
2.1.7	Инженерная графика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Инновационный менеджмент
2.2.2	Квалиметрия
2.2.3	Производственный менеджмент
2.2.4	Управление проектами
2.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.7	Производственная практика (преддипломная практика)

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-1: Способен проводить анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий**

**ПК-1.2: Оценивает влияние качества материалов, сырья, полуфабрикатов на качество готовой продукции**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллов.
3.1.2	Основные положения теории кристаллизации. Технологии получения поликристаллического слитка и монокристаллов. Литьё металлов и сплавов.
3.1.3	Механические свойства и методы их исследования.
3.1.4	Обработку металлов давлением, резанием; сварку металлов
3.1.5	Термическую, химико-термическую и деформационно-термическую обработку металлов и сплавов.
3.1.6	Высокоэнергетические виды обработки.
3.1.7	Стали и сплавы на основе железа
3.1.8	Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы.
3.1.9	Технологии получения полимеров, резин, керамики, стекла, композиционных материалов.
3.1.10	Электротехнические материалы: полимерные; резиновые; керамические; стеклянные; на основе слюды, целлюлозы; композиционные
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	осуществлять выбор материала и технологию его получения и обработки в соответствии с техническим заданием;
3.2.2	для изготовления изделия использовать технологические свойства материала;
3.2.3	при эксплуатации изделия учитывать зависимость свойств материала от различных параметров (при тепловом, электромагнитном, механическом и химическом воздействии, влажности среды).
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками в исследовании конструкционных, электромагнитных и теплофизических свойств материалов;

3.3.2	навыками в работе со справочными изданиями (свободно ориентироваться в маркировке, классификации и применении материалов, а также способах их обработки и
3.3.3	получения;
3.3.4	обозначением и единицами измерения характеристик;

<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>
	<b>Раздел 1. Строение металлов</b>		
1.1	Формирование структуры металлов и сплавов при первичной кристаллизации /Ср/	8	4
1.2	Диффузионные процессы в металлах и сплавах /Ср/	8	4
	<b>Раздел 2. Деформация и разрушение твердых тел</b>		
2.1	Пластическая деформация металлов и сплавов /Ср/	8	4
2.2	Пластическая деформация металлов и сплавов /Ср/	8	4
2.3	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла /Ср/	8	4
2.4	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла /Ср/	8	4
	<b>Раздел 3. Механические свойства металлов и сплавов</b>		
3.1	Способы упрочнения металлов /Лек/	8	2
3.2	Способы упрочнения металлов /Ср/	8	4
3.3	Способы упрочнения сплавов /Ср/	8	4
3.4	Способы упрочнения сплавов /Ср/	8	4
	<b>Раздел 4. Конструкционные металлы и сплавы</b>		
4.1	Железо и его сплавы /Ср/	8	4
4.2	Стали: классификация, маркировка и применение /Ср/	8	4
4.3	Диаграмма железо - цементит /Ср/	8	4
4.4	Чугуны; белые, серые, высокопрочные, ковкие /Ср/	8	4
	<b>Раздел 5. Теория термической обработки</b>		
5.1	Диаграмма изотермического превращения аустенита /Ср/	8	4
5.2	Поверхностная закалка /Ср/	8	4
5.3	Виды термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, нормализация /Ср/	8	4
5.4	Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, нитроцементация /Ср/	8	4
	<b>Раздел 6. Стали и сплавы специального назначения</b>		
6.1	Влияние легирующих компонентов на превращение, свойства сталей /Ср/	8	4
6.2	Стали, устойчивые против коррозии /Ср/	8	4
6.3	Жаропрочные стали и сплавы /Лек/	8	4
6.4	Износостойкие стали и сплавы /Ср/	8	4
6.5	Инструментальные и быстрорежущие стали /Лек/	8	2
6.6	Твердые сплавы /Ср/	8	4
6.7	Штамповочные сплавы /Ср/	8	4
	<b>Раздел 7. Механические свойства и методы их исследования.</b>		
7.1	Исследование механических свойств металлов и сплавов /Ср/	8	4
	<b>Раздел 8. Электротехнические материалы</b>		
8.1	Материалы высокой электрической проводимости /Ср/	8	4
8.2	Диэлектрики /Ср/	8	4
8.3	Пластмассы: термопластичные, термореактивные, газонаполненные. /Ср/	8	6
8.4	Технология приготовления резиновых смесей и формообразования деталей из резины /Пр/	8	8
8.5	Влияние условий эксплуатации на свойства резины /Ср/	8	6
	<b>Раздел 9. Легированные стали и сплавы. Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы. Электротехнические материалы.</b>		
9.1	Исследование тепловых и электрических свойств проводниковых материалов /Пр/	8	4
9.2	Исследование электрических свойств твердых и твердеющих диэлектриков /Ср/	8	6

9.3	Исследование магнитных свойств магнитомягких материалов /Ср/	8	6
9.4	/Экзамен/	8	36

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Вопросы для самоконтроля и текущей аттестации

1. В чем сущность металлической межатомной связи? Как сказывается характер межатомной связи на свойствах металлов?
2. Каковы особенности кристаллического строения тел по сравнению с аморфным строением? Перечислите основные типы кристаллических решеток металлов и дайте их характеристику.
3. Что такое анизотропия свойств металлов и в чем ее физическая сущность? Приведите практические примеры анизотропии свойств в металлах.
4. В чем отличие кристаллического строения реальных металлов от строения идеальной кристаллической решетки? Назовите виды несовершенств кристаллического строения металлов и дайте их краткую характеристику. Что такое дислокации? Как влияют несовершенства кристаллического строения на свойства металлов?
5. Почему прочность реальных металлов во много раз ниже теоретической прочности идеальных кристаллических тел? Каковы пути повышения прочности металлов? Дайте характеристику расплавленного состояния металлов с точки зрения особенностей взаимного расположения атомов.
2. Как происходит процесс кристаллизации металлов из расплавленного состояния? Как образуется зернистое строение металлов? Что такое дендриты и каков механизм образования дендритного строения металлов?
7. Какова энергетическая сущность процесса кристаллизации? Как объяснить процесс кристаллизации с позиций неравенства уровней свободной энергии металла в расплавленном и твердом состоянии?
8. Какова зависимость скорости зарождения и роста кристаллов от степени переохлаждения? Объясните на основе этой зависимости причину образования литых металлов с крупным и мелким зерном. Каков механизм пластической деформации в металлах? Какое влияние оказывает пластическая деформация на структуру металла? Какие изменения претерпевают при этом зерна и блоки мозаичной структуры? Как изменяется количество дислокаций? Какие изменения претерпевает энергетическое состояние металла?
9. Как влияет пластическая деформация на физико-механические свойства металла? Что такое наклеп? Поясните, какова взаимосвязь между изменением свойств деформированного металла и изменением его строения.
10. Какое влияние оказывает повышение температуры на строение и свойства пластически деформированного металла? Поясните физическую сущность явлений возврата (отдыха) и рекристаллизации. Что такое рекристаллизация обработки и собирательная рекристаллизация? Дайте определение порога рекристаллизации. Что такое диаграммы состояния и в чем заключается их практическое значение? Перечислите и разъясните основные методы построения диаграмм состояния.
11. Начертите диаграмму состояния двойных сплавов, компоненты которых полностью нерастворимы в твердом состоянии. Рассмотрите процесс кристаллизации в доэвтектических, эвтектических и заэвтектических сплавах.
12. Начертите диаграмму состояния двойных сплавов, компоненты которых неограниченно растворимы в твердом состоянии. Укажите, каким фазам соответствует каждая область диаграммы. Определите в каком-либо сплаве состав фаз и количественное соотношение фаз при определенной температуре.
13. На примере диаграммы состояния для случая неограниченной взаимной растворимости компонентов в твердом состоянии рассмотрите и объясните сущность процесса дендритной ликвации.
14. На примере диаграммы состояния для случая полной нерастворимости компонентов в твердом состоянии рассмотрите и объясните сущность процесса ликвации по удельному весу.
15. В чем заключается процесс зональной ликвации в сплавах?
16. Начертите диаграмму состояния сплавов, компоненты которых имеют ограниченную растворимость в твердом состоянии, и рассмотрите процессы кристаллизации сплавов различного состава.
17. Начертите диаграмму состояния сплавов, компоненты которых образуют химические соединения, и рассмотрите процессы кристаллизации сплавов различного состава.
18. Начертите диаграмму состояния сплавов, компоненты которых испытывают полиморфные превращения, и рассмотрите процессы кристаллизации сплавов различного состава.
19. Какова взаимосвязь между характером диаграмм состояния и физико-механическими свойствами сплавов? Начертите схематические диаграммы, поясняющие эту взаимосвязь. Что такое конструкционная прочность? Какими характеристиками она определяется?
20. Охарактеризуйте такие критерии прочности, как предел прочности (временное сопротивление), предел текучести, твердость. Каковы методы определения этих характеристик? Что такое жесткость металла? Как она оценивается?
21. Что такое надежность? Дайте характеристику таких параметров надежности, как трещиностойкость, ударная вязкость, критическая температура хрупкости (температурный порог хладноломкости). Какими методами оцениваются эти параметры?
22. Что такое долговечность материала? Раскройте смысл понятий долговечности и работоспособности изделий. Каковы типичные причины потери работоспособности металлических изделий и основные критерии долговечности?
23. Каким свойством характеризуется долговечность металлических изделий при циклических нагрузках? Дайте определение понятий "усталость", "выносливость", "предел выносливости". Какова методика оценки предела выносливости?
24. Начертите по памяти диаграмму состояния железо-цементит с сохранением принятых буквенных обозначений и указанием всех характерных температур и концентраций. Обозначьте на диаграмме все фазы и структурные составляющие, присутствующие в каждой области, и укажите, какому превращению при нагреве и охлаждении соответствует каждая линия диаграммы.
25. Как классифицируются железоуглеродистые сплавы по составу и структуре? Какую структуру имеют доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные стали? Какую структуру имеют доэвтектические, эвтектические и заэвтектические чугуны?

Какие пределы концентрации углерода свойственны каждой группе перечисленных сплавов?

26. Перечислите постоянные примеси, входящие в состав железоуглеродистых сплавов, и укажите источники их поступления. Какое влияние оказывают эти примеси на свойства железоуглеродистых сплавов? Какова зависимость механических свойств железоуглеродистых сплавов от содержания в них углерода?
27. Как классифицируются углеродистые стали и как они маркируются по ГОСТ?
28. Каковы области применения углеродистых сталей общего назначения?
29. В чем заключаются особенности состава автоматных сталей и как он влияет на обрабатываемость резанием?
30. В чем заключается различие стабильной и метастабильной диаграмм состояния железоуглеродистых сплавов? Каковы условия кристаллизации сплавов, описываемых диаграммой каждого типа?
31. Какую структуру имеют серые чугуны в зависимости от типа металлической основы? Назовите условия получения серых чугунов. Как маркируются серые чугуны по ГОСТ? В чем заключается термическая обработка стали и каково ее назначение?
32. Какие превращения совершаются в сталях с различным содержанием углерода при нагреве? Каков механизм образования аустенита из ферритоцементитной смеси?
33. Какова физическая природа роста аустенитного зерна при нагреве? В чем практическое значение величины зерна стали? Что такое перегрев и пережог?
34. Как выбрать температуру нагрева при закалке изделий из доэвтектоидной, эвтектоидной и заэвтектоидной стали?
35. Что такое прокаливаемость стали и какие факторы на нее влияют? Почему важна высокая прокаливаемость?
36. Перечислите дефекты, возникающие в стальных изделиях при закалке. Как уменьшить опасность их возникновения?
37. Перечислите важнейшие виды закалки. В чем преимущества и недостатки каждого вида?
38. Для чего применяется поверхностная закалка стальных изделий? Назовите важнейшие методы поверхностной закалки и расскажите о способах их осуществления.
39. Каковы физические основы поверхностной закалки с индукционным нагревом током высокой частоты? Как изменяется структура по сечению закаленного металлического изделия в зависимости от параметров индукционного нагрева? Приведите типичные примеры использования данного вида закалки.
40. Как осуществляется закалка с газопламенным нагревом? В каких случаях ее обычно применяют?
41. Как влияет лазерный нагрев различной мощности на структуру металла? Для каких изделий рекомендуется закалка с лазерным нагревом?
42. Какова цель обработки стали холодом? Расскажите о способе осуществления этой операции и разъясните физическую сущность.
43. Каково назначение отпуска закаленной стали? Какие виды отпуска существуют и в каких случаях они применяются? В чем принципиальное различие химико-термической и термической обработки?
44. Что такое цементация? Какова ее цель? Какие стали и изделия обычно подвергают цементации? Какая термическая обработка применяется после цементации, какова ее цель? Каковы структура и свойства стали после цементации? Какие существуют способы цементации, в чем их суть?
45. Что такое азотирование, какова его цель? Какие стали и изделия подвергают обычно азотированию? Перечислите последовательные операции принципиальной технологии изготовления (обработки) азотированных изделий. Изложите сущность основных способов азотирования.
46. В чем суть цианирования? Как оно осуществляется? Какие свойства приобретает сталь после цианирования? Каковы преимущества и недостатки этого метода по сравнению с цементацией и азотированием?
47. В чем заключается борирование? Каковы способы его осуществления? Каковы свойства борированной стали? В каких случаях целесообразно применять этот метод химико-термической обработки?
48. Перечислите распространенные способы диффузионного насыщения стали металлами. Каковы характерные свойства изделий после насыщения их поверхности различными металлами? Приведите примеры использования этих видов обработки.
49. Назовите современные методы получения износостойких покрытий помимо традиционной химико-термической обработки. Каковы основные достоинства этих методов. Каковы свойства изделий с такими покрытиями?
50. Какой принцип плазменного нанесения покрытий? Каковы главные области применения этой технологии?
51. В чем суть процесса химического осаждения покрытия из газовой фазы? Какие покрытия обычно осаждают? Каковы свойства изделий с такими покрытиями?
52. В чем суть процесса вакуумного ионно-плазменного напыления покрытий? Какими способами оно осуществляется? Какие изделия обрабатывают преимущественно этим методом? Как в результате изменяется их износостойкость? Как влияют различные элементы на положение критических точек железа? В частности, каково влияние никеля, хрома, молибдена, марганца, кремния, вольфрама, ванадия, титана?
53. Какие легирующие элементы значительно повышают прочность феррита, не снижая вместе с тем его пластичности?
54. Как подразделяются легирующие элементы в стали по своему взаимодействию с углеродом? Назовите важнейшие карбидообразующие элементы, расположив их в ряд по убыванию прочности образуемых карбидов. Приведите примеры наиболее распространенных некарбидообразующих элементов.
55. Перечислите легирующие элементы, наиболее значительно повышающие устойчивость переохлажденного аустенита. В чем практическая ценность таких элементов?
56. Какое влияние оказывают легирующие элементы на положение мартенситной точки? Объясните взаимосвязь между этим влиянием и количеством остаточного аустенита в закаленной стали.
57. Назовите элементы, резко понижающие склонность к росту зерна аустенита при нагреве. Объясните механизм действия этих элементов.
58. В чем заключается положительное воздействие легирующих элементов на процессы отпуска закаленных сталей?
59. Как классифицируются легированные стали по назначению?
60. Каковы принципы маркировки легированных сталей? Выпишите из учебника несколько марок легированных сталей и определите по ним их состав. Расшифруйте состав следующих марок стали: 30ХМЮА, 4Х9С2, 18Х2Н4ВА, ХГЗСВ.

61. Чем различаются механические свойства легированных и нелегированных конструкционных сталей? Какие элементы наиболее часто применяются для легирования конструкционных сталей? Какова роль этих элементов?
62. В чем заключается природа отпускной хрупкости конструкционных сталей? Каковы способы ее устранения?
63. На какие группы по назначению подразделяются легированные конструкционные стали?
64. Для каких условий работы применяются цементуемые стали? Приведите две-три марки цементуемых сталей, назначьте режимы их цементации и последующей термической обработки.
65. Для каких условий работы применяются улучшаемые стали? Что такое улучшение? Приведите две-три марки улучшаемых сталей и назначьте режимы их термической обработки.
66. Каковы способы создания высокопрочных конструкционных сталей?
67. Какие факторы влияют на свариваемость стали?
68. Перечислите требования к строительным сталям. Какими элементами они легируются?
69. Перечислите требования к пружинным сталям, приведите две-три марки этих сталей и назначьте режимы термической обработки.
70. Каков состав шарикоподшипниковых сталей? Объясните назначение термической обработки этих сталей. На какие группы по назначению подразделяются инструментальные стали?
71. Какие требования предъявляются к сталям для режущего инструмента? Какие элементы наиболее часто входят в их состав и какой термической обработке они подвергаются? Дайте обоснование применяемым режимам термической обработки и объясните роль легирующих элементов.
72. Дайте характеристику быстрорежущих сталей. Объясните, благодаря чему достигается высокая красностойкость этих сталей. Дайте обоснование применяемому режиму термической обработки.
73. Какие требования предъявляются к сталям для измерительного инструмента. За счет чего реализуются эти требования?
74. Как классифицируются штамповые стали, какие требования к ним предъявляются? Дайте обоснование применяемым режимам термической обработки и объясните роль легирующих элементов. Приведите две-три марки штамповых сталей.
75. Что такое твердые сплавы, каково их назначение и свойства, какими способами они производятся? Приведите две-три марки твердых сплавов и расшифруйте их состав. Приведите примеры окалиностойких сталей. Какие легирующие элементы обеспечивают высокую окалиностойкость и какова природа воздействия этих элементов?
76. Какие характеристики являются определяющими в жаропрочных сталях? Какие классы жаропрочных сталей существуют? Каков их состав, структура и температурные пределы применения? Дайте характеристику жаропрочных сплавов на никелевой основе.
77. Чем обеспечивается высокое сопротивление коррозии нержавеющей сталей? Какие классы нержавеющей сталей существуют, каков их состав, структура и область применения?
78. Чем обеспечивается высокое сопротивление износу в износостойких сталях аустенитного и перлитного классов?
79. Дайте характеристику сплавов с особенностями теплового расширения. Каковы области применения этих сплавов?
80. Какая характеристика является определяющей в магнитомягких сплавах? Как достигаются оптимальные значения этой характеристики? Приведите примеры магнитомягких сплавов.
81. Какая характеристика является определяющей в магнитотвердых сплавах и как достигаются оптимальные значения этой характеристики? Приведите примеры магнитотвердых сплавов.
82. Приведите примеры немагнитных сталей и чугунов. Что лежит в основе получения таких материалов?
83. Каким путем обеспечивается высокая электропроводность в проводниковых материалах? Назовите наиболее распространенные проводниковые материалы и дайте их характеристику.
84. Перечислите наиболее распространенные реостатные сплавы. Чем объясняется высокое электрическое сопротивление этих сплавов? Какие материалы называют композиционными? В чем заключается особенность их строения?
85. На чем основана классификация композиционных материалов?
86. Какие требования предъявляются к компонентам композиционных материалов?
87. От каких факторов зависят механические свойства (в частности, прочность) композиционных материалов?
88. Какие компоненты используют обычно для металлических композиционных материалов?
89. Каковы преимущества металлических композиционных материалов по сравнению с обычным металлом? Чем они обусловлены?
90. Какова номенклатура изделий, изготавливаемых из металлических композиционных материалов?

## 5.2. Темы письменных работ (контрольных и курсовых работ, рефератов)

учебным планом не предусмотрено

## 5.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

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. Терморезистивные 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.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Масанский О. А. , Казаков В. С. , Токмин А. М. , Свечникова Л. А. , Астафьева Е. А.	Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015 <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435698">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435698</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Гарифуллин Ф. А. , Аюпов Р. Ш. , Жиляков В. В	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие	Казань : Издательство КНИТУ, 2013 <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258639">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258639</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

#### 6.2.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Open Office
---------	-------------

#### 6.2.2 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем



6.3.2.1	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
6.3.2.2	<a href="http://sdo.tie.i.ru">sdo.tie.i.ru</a> - Электронная информационно-образовательная среда(ЭИОС)
6.3.2.3	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> ЭБС «Университетская библиотека online»
6.3.2.4	<a href="http://library.tie.i.ru/">http://library.tie.i.ru/</a> - ЭЛЕКТРОННАЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей). Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду.
-----	--

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ И КРИТЕРИЯМ ОЦЕНИВАНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса - сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

При проведении учебных занятий обеспечиваются развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей). Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить оперативный, рубежный и итоговый контроль.

Оперативный контроль осуществляется путем проведения опросов студентов на семинарских занятиях, проверки выполнения практических заданий, а также учета вовлеченности (активности) студентов при обсуждении мини-докладов, организации ролевых игр и т.п.

Контроль за самостоятельной работой студентов по курсу осуществляется в двух формах: текущий контроль и итоговый.

Рубежный контроль (аттестация) подразумевает проведение тестирования по пройденным разделам курса. В тестирование могут быть включены темы, предложенные студентам для самостоятельной подготовки, а также практические задания.

Уровень сформированности профессиональных компетенций каждого обучающегося оценивается по следующей шкале (от 1 до 5):

1 – не справляется с выполнением типовых профессиональных задач, не проявляет ни один из навыков, входящих в компетенцию;

2 – не справляется с выполнением типовых профессиональных задач, проявляет отдельные навыки, входящие в компетенцию;

3 – выполняет типовые профессиональные задачи при консультационной поддержке: пороговый (критический) уровень готовности;

4 – самостоятельно выполняет типовые профессиональные задачи. Для решения нестандартных задач требуется консультационная помощь: пороговый (допустимый) уровень готовности;

5 – все профессиональные (типовые и нестандартные) профессиональные задачи выполняет самостоятельно: повышенный уровень готовности.

Бально-рейтинговая оценка по промежуточной аттестации проводимой в форме экзамена и (или) дифференцированного зачета выставляется в соответствии со следующей шкалой:

50–71 – «удовлетворительно»;

71–92 – «хорошо»;

92–100 – «отлично».

Далее приводятся критерии оценки результатов ответов. Например:

Оценка "ОТЛИЧНО" ставится обучающемуся, показавшему повышенный уровень готовности.

Оценка "ХОРОШО" ставится обучающемуся, показавшему пороговый (допустимый) уровень готовности.

Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" ставится обучающемуся, показавшему пороговый (критический) уровень готовности.

Бально-рейтинговая оценка по промежуточной аттестации проводимой в форме зачета выставляется в соответствии со следующей шкалой:

51–100 – «зачтено».

Далее приводятся критерии оценки результатов ответов. Например:

Оценка "зачтено" ставится обучающемуся, минимально показавшему пороговый (критический) уровень готовности.