МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Снежинский физико-технический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе

_____П.О.Румянцев

«_____»_____ 201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение
наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность) **15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов**

Профиль подготовки **Цифровицазия и проектирование систем и комплексов**

Наименование образовательной программы **Проектирование технологических машин и комплексов**

Квалификация (степень) выпускника_____

Специалист
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения **Очная**
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

г. Снежинск, 2019 г.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель - формирование совокупности знаний о свойствах и строении материалов, способах их получения и упрочнения, закономерностях процессов литья и элементах режима получения конструкционных материалов, используемом оборудовании, влиянии технологических методов получения заготовок на качество деталей, современных методах получения материалов с заданными эксплуатационными характеристиками, необходимых для обоснованного выбора материала детали и технологии его получения.
Задачами дисциплины является изучение:
- технологических процессов получения различных материалов;
- свойств и строения металлов и сплавов;
- способов обеспечения свойств материалов различными методами;
- методов получения заготовок с заранее заданными свойствами;
- основных марок металлических и неметаллических материалов;
- физических основ материаловедения;
- элементов режима изготовления материалов;
- технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов, инструментов и оборудования;
- влияния производственных и эксплуатационных факторов на свойства материалов.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Настояшая дисциплина относится к циклу обшепрофессиональных дисциплин, обеспечиваюших подготовку специалиста.

Изучение дисциплины базируется на следуюших дисциплинах: математика, физика, химия инженерная и компьютерная графика.

Знание дисциплины «Материаловедение» необходимо для получения знаний по изготовлению изделий на машиностроительном производстве для специалиста по направлению подготовки «Проектирование технологических машин и комплексов»

2. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Интерфейс входных и выходных компетенций

Процесс обучения основывается на следующих **входных компетенциях**:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1),
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **выходных компетенций**:

- Способностью выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-3),
- Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудо-

вания и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения; (ОПК-10),

- Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ОПК-7),
- Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать

- современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- строение и свойства материалов;
- методы получения материалов для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;
- влияние условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов;
- закономерности формирования структуры материалов и свойств,
- сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий;

уметь

- оценивать и прогнозировать изменение материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов;
- обоснованно и правильно выбирать материал, способ получения заготовок,
- назначать термическую обработку для материалов для получения структуры и свойств, с целью обеспечить высокую надежность изделий, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- Назначать корректную методику термической обработки деталей, оборудование, инструменты;
- Использовать средства для контроля процессов получения заготовок-полуфабрикатов;

владеть

- Принципами выбора материалов для изготовления деталей узлов и машин, на основании из запросов к изделию;
- Методами контроля качества материалов;
- Способами и методиками повышения экологической безопасности технических средств и технологических процессов получения материалов.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр	Трудоем-кость., ЗЕТ.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лабор. занятия, час	Курс. проектир.,	СРС, час.	Форма Контроля, Экз./зачет
4,5	7	252	54	54	36	36	72	Экз./зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет ____7___ ЗЕТ, __252_____часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости *(неделя, форма)*	Аттестация раздела *(неделя, форма)*	Максимальный балл за раздел *
			Лекции	Практ. занятия/ курс. пр.	Лаб. работы			
__4,5__ семестр								
1	Обшие сведения о металлах, сплавах и диаграммы сплавов.	1-3	9 (4 часов СРС)	9 (4 часов СРС)	6 (4 часов СРС)	3, устный опрос	3, письменный опрос	8
2	Металлические сплавы и диаграммы состояния.	4-6	9 (4 часов СРС)	9 (4 часов СРС)	6 (4 часов СРС)	5, устный опрос	5 письменный опрос	8
3	Железоуглеродистые сплавы Диаграмма состояния железо-цементит	7-9	9 (4 часов СРС)	9 (4 часов СРС)	6 (4 часов СРС)	7, устный опрос	7, письменный опрос	8
4	Термическая обработка стали Основные виды ТО.	10-12	9 (4 часов СРС)	9 (4 часов СРС)	6 (4 часов СРС)	10, устный опрос	10, письменный опрос	8
5	Химико-термическая обработка.	13-15	9 (4 часов СРС)	9 (4 часов СРС)	6 (4 часов СРС)	13, устный опрос	13, письменный опрос	8
6	Цементация. Азотирование. Цианирование. Нитроцементация. Сущность, схемы процессов	16-18	9 (4 часов СРС)	9 (4 часов СРС)	6 (4 часов СРС)	17, устный опрос	17, письменный опрос	10
…	Экзамен, зачет							0 - 50
	Итого за _семестр:							100

- *100 баллов за семестр, включая зачет или экзамен.*

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данному направлению подготовки в программе дисциплины предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Эти технологии в сочетании с внеаудиторной работой решают задачи формирования и развития профессиональных умений и навыков обучающихся, как основы профессиональной компетентности в сфере образования.

Занятия по дисциплине «Материаловедение» включают в себя 54 часов лекций в аудитории, имеющей мультимедийное оборудование. Материал лекций подается с использованием слайд-шоу, обучающих видеофильмов и роликов. Практические работы проводятся в специализированной лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием и оснасткой. Тестирование студентов проводится в компьютерном классе, имеющем необходимое программное обеспечение и доступ в интернет. Самостоятельная практическая работа студентов (72 часа) заключается в чтении студентами дополнительной литературы, подготовке к лекциям и практическим работам по дисциплине, выполнению курсовой работы.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП вузом созданы фонды оценочных средств. Для дисциплины «Материаловедение» данные фонды включают в себя:

а) решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;
б) устный и письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;
в) проведение рейтинг-контроля.

4.1 Вопросы для рейтинг-контроля:

Первый рейтинг-контроль.

1. Термины и понятия курса «Материаловедение».
2. Типы кристаллических решеток. Строение кристалла, дислокации, аллотропия;
3. Основные свойства металла: механические, физические, химические, технологические, эксплуатационные;
4. Сплав, компонент, фаза, твердый раствор, химическое соединение,
5. Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей, область применения.
6. Чугуны: серый, высокопрочный, ковкий, специальный, область применения.

Второй рейтинг-контроль.

1. Основные виды термообработки ТО;
2. Превращения аустенита при охлаждении;
3. Диффузионное(перлитное) превращение;
4. Отжиг, суть, виды и назначение;
5. Закалка, суть, виды и назначение.
6. Отпуск, суть, виды и назначение.

4.2 Практические занятия

Практические занятия являются формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения на основе реальных или модельных ситуаций применительно к виду и профилю профессиональной деятельности.

Целью практических занятий является:

- подтверждение теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, путем проведения небольших по объему исследований по изучаемой теме;
- приобретение практических навыков и инструментальных компетенций в области моделирования и проведения инженерных расчетов по профилю профессиональной деятельности.

Перед проведением практических занятий студенты должны освоить требуемый теоретический материал и процедуры выполнения работ по выданным им предварительно учебным и методическим материалам.

Практическое занятие № 1. Построение технологической схемы процесса термообработки

Практическое занятие № 2. Методы расчета параметров термообработки.

Практическое занятие № 3. Проектирование технологии выполнения термообработки.

4.3. Самостоятельная работа студентов.

Целью самостоятельной работы являются формирование творческой личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня. Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к практическим занятиям, устному опросу, контрольным работам и рейтинг-контролю, самостоятельной работе над домашним заданием. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на консультациях, во время работы на занятиях.

4.4 Примерный перечень вопросов к зачету и экзамену:

1. Кристаллические и аморфные тела.
2. Какими характерными свойствами обладают металлы.
3. Назовите черные металлы. Дать характеристику.
4. Назовите цветные металлы. Дать характеристику.
5. Что относят к физико-химические свойствам металлов.
6. Какие свойства называются технологическими.
7. Назовите эксплуатационные свойства металлов и сплавов.
8. Что называют компонентом сплава.
9. Что называют фазой в сплаве.
10. Виды фаз. Дать определение, кратко охарактеризовать.
11. Твердые растворы, дать определение, назвать виды, охарактеризовать, привести примеры.
12. Промежуточные фазы, дать определение, назвать виды, охарактеризовать, привести примеры
13. Назовите дефекты строения кристаллической решетки и их влияние на механические свойства металлов.
14. Кристаллизация металлов. Описать процессы происходящие при кристаллизации.
15. Влияние размера зерна на свойства металлов.
16. Факторы влияющие размер зерна.
17. Полиморфизм, дать определение, привести примеры..
18. Что называют структурой сплава, какие бывают структуры.
19. Диаграмма состояния сплава. Методика построения.
20. Правило фаз описать суть, объяснить.
21. Линии и критические точки на диаграммах. Переменная растворимость.
22. Как выглядит диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью.
23. Как выглядит диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью.
24. Эвтектика, характерные свойства эвтектических сплавов.
25. Какая связь между диаграммой состояния и свойствами сплава.
26. Методики определения твердости, описать назвать области применения.
27. Диаграмма железо-углерод. Нарисовать отметить точки и температуры
28. Назовите аллотропныее формы железа и их свойства.

29. Фазы и их свойства в системе железо-углерод.
30. Феррит. основные свойства.
31. Аустенит. основные свойства.
32. Цементит основные свойства.
33. Перлит. основные свойства в каких сплавах встречается.
34. Ледебурит, основные свойства, в каких сплавах встречается.
35. Назовите структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.
36. Влияние углерода на свойства стали.
37. Элементы раскислители, цель введения.
38. Фосфор отрицательное и положительное влияние.
39. Влияние газов содержащихся в стали на ее свойства.
40. Вредные примеси в сталях. Назвать охарактеризовать влияние
41. Легируюшие элементы, дать определение охарактеризовать влияние
42. Классификация сталей, по качеству, углероду, легируюшим элементам
43. Стабильная диаграмма железо –углерод. Дать определение чугуна
44. Белый чугун, дать определение где его применяют.
45. Что такое серый чугун. Область его применения и маркировка.
46. Высокопрочный чугун, маркировка и область применения.
47. Ковкий чугун, структура, свойства, маркировка и область применения.
48. Что такое возврат, при каких температурах он протекает и как влияет на структуру и свойства металлов и сплавов.
49. Рекристаллизация суть, виды.
50. Температуры рекристаллизации чистых металлов и сплавов и влияние на свойства.
51. Первичная и собирательная рекристаллизация, дать определение охарактеризовать.
52. Превращения, протекаюшие при нагреве сталей: а) доэвтектоидной; б) эвтектоидной; в) заэвтектоидной.
53. Какие стали называют наследственно мелкозернистыми и крупнозернистыми.
54. Какие элементы задерживают рост зерна.
55. Какие хим. элементы способствуют росту зерна аустенита.
56. Как влияет величина зерна в стали на механические свойства.
57. Какая разница между перлитом, сорбитом и троститом.
58. Что такое мартенсит и как его получают.
59. Какие сушествуют основные виды термической обработки.
60. В чем сушность гомогенизации (диффузионного отжига) и рекристаллизационного отжига.
61. Какие изделия подвергают высокому отпуску.
62. С какой целью проводят отжиг литых, сварных и обработанных резанием деталей.
63. В чем сушность отжига 2-го рода.
64. Как проводится полный отжиг.
65. Что такое не полный отжиг.
66. Что называется изотермическим отжигом.
67. Что такое нормализация. Преимущества ее перед отжигом.
68. В чем сущность закалки.
69. Какие охлаждающие среды применяют для закалки.
70. Какие меры для уменьшения окисления и обезуглероживания при нагреве.
71. Что называется прокаливаемостью стали.
72. Что такое закаливаемость стали.
73. Какие существуют способы закалки стали.
74. Назовите основные дефекты, возникающие при закалке.
75. В чем заключается сущность отпуска стали.
76. В чем заключается низкий отпуск и для каких изделий применяется.
77. В чем сущность среднего отпуска и для чего его применяют.
78. В чем заключается высокий отпуск и для чего он применяется.
79. Что такое улучшение стали.
80. В чем заключается термотехническая обработка стали.
81. Что такое высокотемпературная термотехническая обработка.
82. В чем заключается низкотемпературная термотехническая обработка.
83. Что называют химико-термической обработкой.
84. Какими элементами насыщается поверхность стали при ХТО.
85. Что такое цементация стали.
86. С каким содержанием углерода используют стали для цементации.
87. В чем сущность цементации твердым катализатором.
88. На какую глубину обычно производят цементацию.
89. Какой вид термообработки применяют после цементации.

90. Что называют нитроцементацией.
91. Какой вид термообработки следует после нитроцементации и как она проводится.
92. Что такое азотирование. Его преимущества перед цементацией.
93. Какие детали подвергают азотированию.
94. Какие стали называются конструкционными.
95. На какие группы делят углеродистые конструкционные стали.
96. Какие стали относят к сталям обыкновенного качества и что из них изготовляют.
97. Как маркируются стали качественные углеродистые.
98. На какие группы по содержанию углерода делятся качественные стали.
99. Для каких изделий применят качественные низкоуглеродистые стали.
100. Что изготавливают из сталей с высоким содержанием углерода.
101. На какие группы делят легированные стали по содержанию легирующих элементов.
102. Как влияют легирующие элементы на механические свойства сталей.
103. Как влияет легирование на прокаливаемость стали и критическую скорость охлаждения.
104. Приведите пример маркировки легированной стали, расшифруйте марку.
105. С какой целью применяют цементацию (нитроцементацию) низкоуглеродистых сталей.
106. Какие стали называются автоматными. Какие изделия из них получают.
107. Какова характерная особенность сплавов титана.
108. Какие элементы входят чаще всего в алюминиевые сплавы.
109. Какие процессы применяют для упрочнения сплавов алюминия.
110. Назовите основной вид деформируемых сплавов алюминия.
111. Какой основной легирующий элемент в силуминах. Где применяют эти сплавы.
112. Где используют чистый магний.
113. Какие характерные свойства имеют сплавы магния.
114. Назовите сплавы на основе меди.
115. Что такое латунь, бронза.
116. На какие группы по технологическим свойствам делятся латуни.
117. На какие группы по наличию легирующих элементов делятся бронзы.
118. Почему бронзы часто применяют как антифрикционный материал.
119. Какую бронзу наиболее часто применяют для вкладышей подшипников скольжения.
120. Какие материалы называют антифрикционными.
121. Назовите области применения композиционных материалов.
122. Какие материалы называют порошковыми.
123. Что дает применение металлических порошков.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Сапунов, С. В. Материаловедение [Электронный ресурс] / Сапунов С.В. - Москва : Лань", 2015. -ISBN 978-5-8114-1793-3. - (ЭБФ НИЯУ МИФИ) - основная литература

б) дополнительная литература:

1. Богодухов, С.И. Материаловедение [Текст] : учебник для вузов / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 535 с. - ISBN 978-5-94178-338-0. - (ЭБФ НИЯУ МИФИ)
2. Халдеев, В.Н. Материаловедение [Текст] / В. Н. Халдеев, Ю. К. Завалишин. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2016. - 504 с. - (Библиотека ядерного университета). - ISBN 978-5-7262-1725-3 (ЭБФ НИЯУ МИФИ)
3. Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу "Материаловедение"[Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Вологжанина. - Москва : Лань", 2016. - 208 с. - ISBN 978-5-8114-1516-8 - (ЭБФ НИЯУ МИФИ)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. http://www.sme.org/cgi-bin/getsmepg.pl?/gmn/mag/home.html&&&SME&NONAV&
2.http://sdo.irgups.ru/courses_data/23/kurs_lektsii,_uchebnoe_posobie_po_distsipline/TPvM/doc/tehmash/index-2.html

3. http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2003/fidarov1.pdf
4. http://supermetalloved.narod.ru/books.htm
5. http://ru.wikipedia.org/wiki/%D
6. http://www.bmstu.ru/~rk3/sprav/map.html
7. http://www.natahaus.ru/2007/01/12/jenciklopedija_mashinostroenija_tom_1__materialy.html
8. http://technolog.p0.ru/load/0-1
9. http://www.laem.ru/node/293

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия обеспечены современными техническими средствами. При выполнении практических занятий студенты знакомятся с конструктивными методами проектирования взаимозаменяемости, методикой расчета точности соединений.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются также мультимедийные средства, наборы слайдов, электронные каталоги, учебные пособия и справочники. Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных мультимедийными системами, компьютерами и экранами.

Компетентностная модель соответствует требованиям Образовательного стандарта НИЯУ МИФИ по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов утверждённого Учёным советом университета Протокол №18/03 от 31.05.2018г., актуализированного Учёным советом университета Протокол №18/09 от 10.12.2018г

Автор –

_____

ВНИИТФ _____

Программа одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»