

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**  
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСиС»)

рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
НИТУ «МИСиС»  
от «31» августа 2020 г.  
протокол № 1-20

## Рабочая программа дисциплины Материаловедение

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	<u>21.05.04 Горное дело</u>
Специализация	<u>Горные машины и оборудование</u>
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	<u>3 ЗЕТ</u>

Часов по учебному плану	<u>108</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>51</u>
самостоятельная работа	<u>57</u>
часов на контроль	<u>0</u>
Семестр(ы) изучения	<u>8</u>

Формы контроля:  
зачет в восьмом семестре

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	17	17	17
Практические	17	17	17
Лабораторные	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51
Сам. работа	45	45	45
Часы на контроль	-	-	-
Итого:	108	108	108

Год набора 2018  
В редакции 2020 г.

Программу составила:  
Романенко Екатерина Федоровна, доцент, к.т.н.  
*Должность, уч.ст., уч.зв. ФИО полностью*



*подпись*

Рабочая программа дисциплины  
Материаловедение

разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» декабря 2015 г. № 602 о.в.)

*Выпуск 2:*  
*от 2 декабря 2015 г. № 602 о.в.*

Составлена на основании учебного плана 2018 года набора:  
21.05.04 Горное дело, Горные машины и оборудование, утвержденного Ученым советом НИТУ «МИСиС»  
22.02.2018 г., протокол №6

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

горного дела

*наименование кафедры*

Протокол от «23» апреля 2020 г. № 9-20

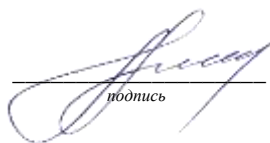
Зав. кафедрой ГД  
*аббревиатура наименования кафедры*  
«23» апреля 2020 г.



*подпись*

А.А. Кожухов  
*И.О. Фамилия*

Руководитель ОПОП ВО  
Зав. кафедрой ГД, д.т.н., доцент  
*должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии*



*подпись*

А.А. Кожухов  
*И.О. Фамилия*

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
<p><b>Цель дисциплины</b> – изучение и понимание основ теории сплавов, пластической деформации и кристаллизации, закономерностей формирования микроструктуры углеродистых и легированных сталей, цветных металлов и сплавов, позволяющих создавать материалы с заданным комплексом свойств, закономерностей формирования структуры неметаллических материалов, их технологических свойств, способов получения и применения.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Раскрыть физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов и влияние их на свойства материалов.</li> <li>2. Установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов.</li> <li>3. Изучить теорию и практику термической, химико-термической обработки и др. способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность деталей машин, инструмента и конструкций.</li> <li>4. Изучить основные группы современных металлических материалов, их свойства и области применения.</li> </ol>	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	
Базовая	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.1.1	Физика
2.1.2	Химия
2.1.3	Механика
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 1
2.2.2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-6.1: демонстрировать глубокое знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях профессиональной деятельности;	
Знать:	З-1 принципы основных технологических процессов обработки черных и цветных металлов З-2 устройства и оборудование для осуществления технологических процессов обработки черных и цветных металлов
Уметь:	У-1 осуществлять выбор материалов по их механическим и эксплуатационным свойствам У-2 прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии
Владеть навыком:	Н-1 методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий Н-2 принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования
УК-7.2: умение анализировать объекты, процессы и системы в рамках широких междисциплинарных областей.	
Знать:	З-1 методы и средства стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий З-2 закономерности формирования микроструктуры в сплавах двойных систем. Методику выполнения расчетов по диаграмме железо-углерод
Уметь:	У-1 обрабатывать результаты испытаний и экспериментов по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий У-2 использовать результаты микро- и макроанализа для корректировки процессов обработки стали
Владеть навыком:	Н-1 приемами работы с оборудованием для испытаний физико-механических свойств технологических показателей материалов и изделий Н-2 рекомендациями по совершенствованию температурных режимов обработки стали по результатам микро - и макроанализа

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Аудиторная работа / лекции	8	17			
1.1	<b>Тема 1. Введение.</b> Строение материалов. Задачи и значение дисциплины «Материаловедение». Металлические материалы.	8	1	УК-6.1 (3-1-2), УК-7.2 (3-1-2)	Л 1 - 3	
1.2	<b>Тема 2. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации.</b> Кристаллизация и структура металлов. Дефекты кристаллического строения. Сопротивление идеальной и реальной кристаллической решётки сдвигу.	8	2	УК-6.1 (3-1-2), УК-7.2 (3-1-2)	Л 1 - 3	
1.3	<b>Тема 3. Пластическая деформация и разрушение.</b> Механические свойства и конструктивная прочность металлов и сплавов. Напряжение и деформация. Возврат и полигонизация. Способы упрочнения металлов и сплавов. Стандартные механические свойства.	8	2	УК-6.1 (3-1-2), УК-7.2 (3-1-2)	Л 1 - 3	
1.4	<b>Тема 4. Железо и его сплавы.</b> Диаграмма состояния железо-цементит. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Фазы, образуемые легирующими элементами в сплавах железа (твёрдые растворы, карбиды, интерметаллиды). Классификация сталей по структуре и химическому составу. Свойства и назначение чугунов, классификация.	8	2	УК-6.1 (3-1-2), УК-7.2 (3-1-2)	Л 1 - 3	
1.5	<b>Тема 5. Теория термической обработки стали.</b> Превращение при нагреве феррито-карбидной структуры в аустенит. Превращение переохлаждённого аустенита. Промежуточное превращение. Мартенсит, его строение и свойства.	8	2	УК-6.1 (3-1-2), УК-7.2 (3-1-2)	Л 1 - 3	
1.6	<b>Тема 6. Технология термической обработки стали.</b> Отжиг I и II рода (с фазовой перекристаллизацией). Назначение отжига. Нормализация стали. Поверхностная закалка. Прокаливаемость. Отпуск и старение. Виды и назначение отпуска. Влияние закали и отпуска. Виды и назначение отпуска. Влияние закали и отпуска на механические свойства стали.	8	2	УК-6.1 (3-1-2), УК-7.2 (3-1-2)	Л 1 - 3	
1.7	<b>Тема 7. Химико-термическая обработка стали.</b> Физические основы ХТО. Назначение и виды цементации. Азотирование. Цианирование. Силицирование. Борирование. Диффузионная металлизация (алитирование, хромирование).	8	2	УК-6.1 (3-1-2), УК-7.2 (3-1-2)	Л 1 - 3	
1.8	<b>Тема 8. Поверхностное деформационное упрочнение</b>	8	1	УК-6.1 (3-1-2), УК-7.2 (3-1-2)	Л 1 - 3	
1.9	<b>Тема 9. Металлические материалы.</b> Углеродистые и легированные конструкционные стали. Назначение, ТО, свойства, классификация. Конструкционные жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Инструментальные стали, сплавы и материалы. Специальные стали и сплавы	8	1	УК-6.1 (3-1-2), УК-7.2 (3-1-2)	Л 1 - 3	
1.10	<b>Тема 10. Цветные металлы и сплавы.</b> Медь и её сплавы. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Цинк и его сплавы	8	1	УК-6.1 (3-1-2), УК-7.2 (3-1-2)	Л 1 - 3	

1.11	<b>Тема 11. Неметаллические материалы.</b> Полимеры. Строение. Полимеризация, поликонденсация. Свойства. Пластмассы. Термопластические, термореактивные, газонаполненные. Эластомеры. Резина, клеи, герметики. Стёкла. Неорганические. Органические. Металлические. Ситаллы. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора. Композиционные и порошковые материалы. Виды композиционных материалов, классификация, свойства, преимущества и недостатки. Порошковые материалы.	8	1	УК-6.1 (3-1-2), УК-7.2 (3-1-2)	Л 1 - 3	
	<b>Аудиторная работа / лабораторные работы</b>	8	17			
1.12	Определение строения материалов методами макрокопического анализа (макроанализ)	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.13	Методы определения твердости	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.14	Влияние холодной пластической деформации и температуры рекристаллизации на структуру и свойства малоуглеродистой стали	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.15	Микроструктурный анализ двойных сплавов	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.16	Микроструктура и твердость отожженной углеродистой стали	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.17	Микроструктурный анализ белых чугунов	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.18	Микроструктурный анализ серых чугунов	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.19	Микроструктура легированных сталей и их классификация по фазовому равновесию	8	3	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
	<b>Аудиторная работа / практические работы</b>	8	17			
1.20	Приготовление микрошлифа и выявление микроструктуры травлением	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.21	Изучение устройства металлографического микроскопа	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.22	Количественный металлографический анализ	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.23	Определение величины зерна в стали	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.24	Дефектные микроструктуры в стали	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.25	Отжиг и нормализация. Изучение микроструктуры углеродистой стали после отжига и нормализации	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.26	Изучение микроструктуры углеродистой стали после закалки и отпуска	8	3	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
1.27	Изменение твердости при старении дюралюминия	8	2	УК-6.1 (У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (У-1-2; Н-1-2)	М 1 – 3 Э 1 - 4	
2	<b>Самостоятельная работа студента</b>	8	57			
2.1	Темы для самостоятельной проработки: 1. Сравнительный анализ экономической эффективности применения различных конструкционных материалов и методов их упрочнения. 2. Азотирование стали. Механизм	8	30	УК-6.1 (3-1-2; У-1-2; Н-1-2), УК-7.2 (3-1-2; У-1-2; Н-1-2)	Л 1 - 5	



деформации. Двойникование.

22. Пути повышения прочности и пластичности металла. Наклёп, возврат и рекристаллизация. Изменение структуры металла при деформации.

23. Влияние температуры нагрева на величину зерна. Интервалы нагрева заготовок (стальных) под ОМД. Перегрев. Пережог.

24. Превращение в стали при нагревании. Критические точки (линии). Зарождение зёрен аустенита. Рост зерна аустенита. Наследственно мелко- и крупнозернистые стали.

25. Изотермический распад переохлаждённого аустенита. Устойчивость аустенита. Влияние степени переохлаждения на распад. «С» образная диаграмма изотермического превращения аустенита.

26. Перлитное превращение, характеристика сорбита и тростита, их свойства. Промежуточное и мартенситное превращения, характеристика мартенсита. Остаточный аустенит.

27. Изотермическое превращение аустенита доэвтектоидных и заэвтектоидных сталей. Влияние углерода на устойчивость аустенита (мартенситные точки).

28. Влияние легирующих элементов на изотермическое превращение аустенита.

29. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость закалки.

30. Изменение структуры и свойств стали при увеличении скорости охлаждения из аустенитной области.

31. Превращение при отпуске закалённой стали. Влияние температуры отпуска на структуру и свойства закалённой стали. Отпускная хрупкость.

32. Основы технологии термической обработки стали. Классификация видов термообработки. Выбор температуры нагрева стали под закалку.

33. Закалочные среды. Закаливаетеосность. Прокаливаемость. Влияние легирующих элементов на прокаливаемость.

34. Отжиг первого (гомогенизационный, рекристаллизационный, для снятия напряжений) и второго (полный, изотермический, неполный, низкий) рода.

35. Нормализация. Закалка, её виды, защита от окисления.

36. Отпуск стали. Виды отпуска, процессы, происходящие при отпуске. Структура отпущенных сталей.

37. Химико-термическая обработка стали. Цементация, азотирование, нитроцементация. Диффузионное насыщение различными металлами.

38. Термомеханическая обработка, её принцип. Виды ТМО, технология.

39. Классификация стали по производству, назначению, структуре. Маркировка конструкционных углеродистых и легированных сталей.

40. Углеродистые конструкционные стали (качественные и обыкновенного качества). Их состав, назначение. Автоматные стали.

41. Легированные конструкционные стали. Машиностроительные цементируемые и улучшаемые стали.

42. Высокопрочные мартенситостареющие конструкционные стали.

43. Конструкционные стали для отливок, их маркировка, свойства.

44. Шарикоподшипниковые стали.

45. Износостойкие нержавеющие конструкционные стали.

46. Жаропрочные конструкционные стали и сплавы. Основные требования к ним. Основы выбора состава и структуры этих сплавов.

47. Сплавы на основе никеля и кобальта, их структура. Основа термической обработки этих сплавов.

48. Инструментальные стали, их классификация. Теплостойкие, не обладающие теплостойкостью. Быстрорежущая сталь, структура, маркировка.

49. Штамповые стали для деформирования в холодном и горячем состояниях. Металлокерамические твёрдые сплавы.

50. Чугун. Белый и серый чугун. Влияние углерода и кремния на структуру чугуна. Влияние формы графита на свойства чугуна. Маркировка серых чугунов.

51. Ковкий чугун, состав, маркировка. Виды отжига отливок из ковкого чугуна. Высокопрочный чугун. Его маркировка.

52. Титан и его сплавы. Влияние легирующих элементов на превращения. Классификация сплавов и их назначение. Термическая обработка титановых сплавов.

53. Алюминий. Алюминиевые сплавы. Деформируемые алюминиевые сплавы. Искусственное и естественное старение алюминиевых сплавов.

54. Литейные алюминиевые сплавы, их классификация, свойства, маркировка. Модифицирование алюминиевых сплавов.

55. Медь. Сплавы на медной основе. Латунь, их маркировка, свойства. Бронзы, их маркировка, свойства.

56. Цинк и его сплавы.

57. Полимеры. Полимеризация и поликонденсация. Строение, свойства, применение.

58. Пластмассы: термопластичные и термореактивные. Газонаполненные.

59. Эластомеры.

60. Резина, клеи, герметики.

61. Органические и неорганические стёкла. Ситаллы. Металлические стёкла.  
62. Полиморфные модификации углерода и нитрида бора.

**Вопросы для проверки умений и навыков:**

1. Назначьте режим термической обработки рессор из стали 65 и приведите его обоснование. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства стали после термической обработки.
2. Для изготовления плит высокого класса точности выбрана сталь 12Х1. Определите состав и группу стали по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения при термической обработке данной стали. Опишите структуру и свойства стали после термической обработки.
3. Для изготовления деталей, работающих в окислительной атмосфере при 800°С, выбрана сталь 12Х18Н9Т. Укажите состав, обоснуйте выбор стали для данных условий работы и объясните, для чего вводится хром в эту сталь.
4. Для изготовления деталей двигателей внутреннего сгорания выбран сплав АК8. Расшифруйте состав, укажите способ изготовления деталей из данного сплава и приведите характеристики механических свойств сплава при повышенных температурах.
5. Опишите неорганические материалы, применяемые в машиностроении (стекло, кварц, пеностекло и стеклоэмали).
6. Назначьте температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска гладких и резьбовых калибров из стали У12А. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и твёрдость инструмента после термической обработки.
7. В результате термической обработки пружины должны получить высокую упругость. Для изготовления их выбрана сталь 63С2А. Укажите состав, назначьте и обоснуйте режим термической обработки. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.
8. Объясните природу жаропрочности сплавов на никелевой основе в связи с их составом, термической обработкой и получаемой структурой. Приведите примеры этих сплавов и укажите область применения.
9. В качестве материала для ответственных подшипников скольжения выбран сплав Бр.С 30. Укажите состав и определите группу сплава по назначению. Опишите, основные свойства и требования, предъявляемые к сплавам этой группы.
10. Состав, классификация, физико-механические свойства и область применения резины в машиностроении.
11. Для изготовления метчиков выбрана сталь У10. Назначьте режим термической обработки, приведите его обоснование и укажите структуру и свойства метчиков в готовом виде.
12. В результате термической обработки червяки должны получить твёрдый износостойчивый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для их изготовления выбрана сталь 20ХГР. Укажите состав и группу стали по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической обработки.
13. Для элементов сопротивления выбран сплав копель МНМц 43-0,5. Расшифруйте состав и укажите, к какой группе относится данный сплав по назначению. Опишите структуру и электротехнические характеристики этого сплава.
14. Для деталей арматуры выбрана бронза Бр.ОФ 10-1. Укажите состав и опишите структуру сплава. Объясните назначение легирующих элементов и приведите механические свойства сплава.
15. Жаропрочные керамические материалы. Состав, свойства и условия применения в машиностроении.
16. Выберите углеродистую сталь для изготовления мелких метчиков, плашек и свёрл. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства инструмента.
17. В результате термической обработки полуоси должны получить по всему сечению повышенную прочность (твёрдость *HRC* 28...35). Для их изготовления выбрана сталь 40ХНМА. Укажите состав и определите группу стали по назначению. Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие при термической обработке данной стали. Опишите микроструктуру и свойства изделий после термической обработки.
18. Для изготовления калибров выбрана сталь 9Х18. Укажите состав и определите группу стали по назначению. Назначьте режим термической обработки, дайте его обоснование и укажите микроструктуру и свойства калибров после термической обработки. Объясните назначение хрома в данной стали.
19. Для изготовления некоторых деталей самолета выбран сплав АЛ2. Приведите химический состав и укажите способ изготовления деталей из данного сплава. Опишите методы повышения механических свойств сплава и сущность этого явления.
20. Достоинства и недостатки пластмасс. Применение пластмасс для штамповой оснастки.

**Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)**

Практические и лабораторные работы, указанные в разделе 4.

Контрольная работа № 1.

Контрольная работа № 2.



Домашнее задание.				
<b>Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена</b>				
Экзамен не предусмотрен				
<b>Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет в 8-м семестре.</li> <li>Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: <ul style="list-style-type: none"> <li>посещение занятий с дискуссией по темам занятия – 0,5 балла за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 9 баллов;</li> <li>выполнение лабораторных работ – по 3 балла за 1 работу (всего 8 работ), итого не более 24 баллов;</li> <li>выполнение практических работ – по 3 балла за 1 работу (всего 8 работ), итого не более 24 баллов;</li> <li>выполнение контрольных работ – по 6 баллов за 1 работу (всего 2 работы), итого не более 12 баллов;</li> <li>выполнение домашнего задания – 15 баллов.</li> </ul> </li> <li>Система получения дополнительных баллов: <ul style="list-style-type: none"> <li>подготовка публикации на конференцию в рамках материала изучаемого курса с очным выступлением – 16 баллов, без выступления – 8 баллов.</li> </ul> </li> </ul> <p>ИТОГО не более 100 баллов в семестре.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Условие получения зачета по дисциплине – наличие не менее 60 баллов семестровой работы.</li> </ul>				
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
Л 1	Масанский О.А., Казаков В.С., Токмин А.М. и др.	Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие.	Университетская библиотека ONLINE <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435698">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435698</a>	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. – 268 с. : табл., граф., ил. ISBN 978-5-7638-3322-5.
Л 2	Ржевская С.В.	Материаловедение: учебник для вузов 4-е изд., перераб. и доп.	Университетская библиотека ONLINE <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89943">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89943</a>	Москва: Логос, 2006. – 424 с. : ил., табл., схем. ISBN 5-98704-149-X.
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
Л 3	Бондаренко Г.Г., Кабанова Т.А., Рыбалко В.В. под ред. Г.Г. Бондаренко	Основы материаловедения: учебник 2-е изд.	Университетская библиотека ONLINE <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272931">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272931</a>	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 763 с. : ил., табл., схем. ISBN 978-5-9963-2377-7.
<b>6.1.3 Методические материалы</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>

М 1	Уразова Л.Ф.	Материаловедение и технология конструкционных материалов. Диаграмма железо-углерод. Учебное пособие к вып. домашнего задания.	<a href="http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова - Эл.ДЗ для теплоэнергетиков.pdf">http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова - Эл.ДЗ для теплоэнергетиков.pdf</a>	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС, 2014. – 43 с.
М 2	Уразова Л.Ф.	Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебное пособие для практических занятий.	<a href="http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова - Эл. практика для теплоэнергетиков.pdf">http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова - Эл. практика для теплоэнергетиков.pdf</a>	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС, 2014. – 59 с.
М 3	Уразова Л.Ф.	Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебное пособие для практических занятий.	<a href="http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова ЛФ - Материаловедение и технология конструктивных материалов практ КТ,МО 2014.pdf">http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/Уразова ЛФ - Материаловедение и технология конструктивных материалов практ КТ,МО 2014.pdf</a>	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС, 2014. – 84 с.
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э 1	ГОСТ 5639-82 – Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна. ( <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200005473">http://docs.cntd.ru/document/1200005473</a> )			
Э 2	ГОСТ 1778-70 – Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений. ( <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200005709">http://docs.cntd.ru/document/1200005709</a> )			
Э 3	ГОСТ 8233-56 – Сталь. Эталоны микроструктуры. ( <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200004654">http://docs.cntd.ru/document/1200004654</a> )			
Э 4	ГОСТ 3443-87 Отливки из чугуна с различной формой графита. Методы определения структуры. ( <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200011563">http://docs.cntd.ru/document/1200011563</a> )			
<b>6.3. Перечень программного обеспечения</b>				
П 1	Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc			
П 2	ПО Windows Professional 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
7.1	Для проведения лекций используется аудитория № 410. Используемое оборудование: компьютер с установленным ПО Windows Professional 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmс, Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmс и мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro.
7.2	Для проведения лабораторных и практических работ используется специализированная аудитория № 420 «Лаборатория конструкционных материалов и материаловедения». Используемое оборудование: 1. Металлографический отрезной станок SQ-80 – 1 шт. 2. Станок для запрессовки XQ-2B – 1 шт. 3. Шлифовально-полировальный станок с полуавтоматическим держателем образцов MP-1B – 1 шт.; 4. Металлографический микроскоп Метам РВ-21-2М – 1 шт.; 5. Металлографический микроскоп МИМ-6 – 1 шт. 6. Микротвердомер Виккерса ПМТ-3М – 1 шт.; 7. Стационарный твердомер по Роквеллу МЕТОЛАБ 101 – 1 шт.; 8. Стационарный твердомер по Бринеллю МЕТОЛАБ 601 – 1 шт.; 9. Стационарный твердомер по Виккерсу МЕТОЛАБ 451 – 1 шт.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции проводятся в традиционной форме и строятся по следующей схеме: лекция преподавателя, затем ответы преподавателя на вопросы студентов и обсуждение прослушанного материала. Активное участие студентов в обсуждении изученного материала является одним из элементов их рейтинговой оценки.

На практических занятиях и лабораторных работах студенты учатся работать с испытательными машинами и технологическим оборудованием, самостоятельно выполнять задания с формулированием промежуточных и общих выводов, графически представлять и анализировать зависимости металлургических и технологических показателей, критически оценивать полученные результаты и формулировать рекомендации по их улучшению.

При рассмотрении нового раздела дисциплины проводится краткий опрос студентов по предыдущей теме, взаимосвязанной с новой темой.

Для лучшего усвоения материала приводятся практические примеры из области материаловедения.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета в 8 семестре.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Текущий контроль успеваемости включает в себя задания для самостоятельного выполнения и контрольные мероприятия по их проверке.