

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



А.А. Каракозов

20 03 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.28 Материаловедение

Направление 21.05.04 "Горное дело"
(специальность) подготовки: (код и наименование направления / специальности)
Направленность (профиль): «Маркшейдерское дело»
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)
Программа: специалитет
(бакалавриат, магистратура, специалитет)
Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	9
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144
Контактная работа (час.), в том числе:	55	12
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	17	2
практические (семинарские) занятия (час.)	0	0
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	35	123
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 54	экзамен, 9

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 "Горное дело", направленность (профиль) «Маркшейдерское дело» для 2023 года приема по очной и заочной форме обучения.

Составитель:

Доцент кафедры

«Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина»,

кандидат технических наук, доцент _____ Филатова Ирина Викторовна

(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от «23» 03 2023 года № 8

Заведующий кафедрой _____ Филатова И.В.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Протокол от «29» 03 2023 года № 4

Председатель _____ Борщевский С. В.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от «__» ____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от «__» ____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от «__» ____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от «__» ____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от «__» ____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Материаловедение» предназначена для получения специалистами – горными инженерами знаний о составе, строении и свойствах основных металлических и неметаллических материалов, применяемых в горной промышленности, и технологии их производства, методах упрочнения металлов и сплавов, рациональных областях применения тех или иных конструкционных и инструментальных материалов.

Целью является использование знаний из области материаловедения и технологии конструкционных материалов при решении практических задач в рамках производственно-технологической, проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных и технологических свойств материалов, используемых при изготовлении горно-шахтного оборудования, инструмента и конструкций;
- изучение теории строения материалов;
- овладение знаниями о структуре и свойствах металлов и сплавов;
- установление зависимости между составом, строением и свойствами материалов;
- изучение основных групп современных металлических материалов, их свойств, способов упрочнения и области применения;
- изучение методов регулирования свойств металлических, неметаллических и композиционных материалов;
- приобретение навыков в выборе материала и способа регулирования их свойств для различных деталей машин, инструмента и конструкций;
- знакомство с современными способами металлургии, литейного производства, обработки давлением, сварки металлов и сплавов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основы теории планирования эксперимента и базовые методы математической обработки экспериментальных и статистических данных, основные положения теории моделирования и подобия;
- устройство и базовые алгоритмы работы аппаратных систем измерения, контроля и регистрации параметров объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.

уметь:

- разрабатывать методику, планировать и проводить экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов; проводить измерения, составлять физические и математические модели объектов исследования, выполнять оптимизацию их параметров;

– выполнять научный поиск и научные исследования самостоятельно или в составе коллектива соавторов.

владеть:

– методами планирования эксперимента, методами статистической обработки экспериментальных данных, регрессионного анализа и оптимизации.

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

– Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ОПК-18).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Химия».

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле», «Открытая геотехнология», «Подземная геотехнология», «Строительная геотехнология», «Теоретическая механика», «Соппротивление материалов», «Прикладная механика».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении учебных и производственной практик.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ тем ы	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Практ. (семин.)	Лабор.	СРС
1	Тема 1. Предмет, задачи и содержание курса «Материаловедение».	6 / 10	2 / –	– / –	– / –	4 / 10
2	Тема 2. Основные понятия о строении, структуре и свойствах материалов	10 / 16	4 / 1	– / –	2 / 1	4 / 15
3	Тема 3. Металлы и сплавы. Основы теории строения металлов и сплавов	22 / 50	10 / 2	– / –	5 / –	7 / 48
4	Тема 4. Материалы из органических веществ.	10 / 11	4 / 1	– / –	2 / –	4 / 10
5	Тема 5. Материалы из неорганических минеральных веществ	10 / 11	4 / –	– / –	2 / 1	4 / 10
6	Тема 6. Полимерные пластические материалы.	10 / 10	4 / –	– / –	2 / –	4 / 10

№ тем ы	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Практ. (семина.)	Лабор.	СРС
7	Тема 7. Плёнкообразующие материалы	10 / 10	4 / –	– / –	2 / –	4 / 10
8	Тема 8. Смазочные материалы	8 / 10	2 / –	– / –	2 / –	4 / 10
	Контактная работа (дополнительная)	4/6				
	Выполнение курсового проекта	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –
	Итого по видам занятий	90/135	34 / 4	– / –	17 / 2	35/123
	Контроль	54 / 9				
	ИТОГО	144				

* – часы для очной формы обучения / часы для заочной формы обучения

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОПК-18	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8

3.2. Лекции

Содержание темы 1. Предмет, задачи и содержание курса «Материаловедение»

Введение в материаловедение. Общая классификация материалов, используемых в горной промышленности для производства основных конструкций, горно-шахтного оборудования и инструментов. Требования, предъявляемые к этим материалам. Характеристика основных, технологических и потребительских свойств

Литература к теме 1: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#)

Содержание темы 2. Основные понятия о строении, структуре и свойствах материалов

Понятие о строении материалов: типы атомных связей; понятие структуры и фазы. Атомно-кристаллическое строение металлов: типы кристаллических решеток; строение реальных кристаллов; дефекты кристаллического строения. Взаимосвязь между строением и свойствами материалов. Металлические сплавы. Полимерные вещества. Композиционные материалы. Физические свойства материалов. Технологические и потребительские свойства веществ и материалов. Свойства веществ и материалов в основных физико-химических процессах: старение, изнашивание, диффузия, коррозия. Способы воздействия на свойства веществ и материалов.

Литература к теме 2: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#)

Содержание темы 3. Металлы и сплавы. Основы теории строения металлов и сплавов

Теория сплавов; фазы и фазовые превращения; диаграммы состояния двойных сплавов. Процессы кристаллизации и фазовое превращение. Диаграммы состояния сплавов с неограниченной и ограниченной растворимостью компонентов. Связь между свойствами сплавов и их строением (правило Курнакова). Диаграмма железо-цементит. Характеристика компонентов, фаз, структурных составляющих. Кристаллизация сталей и белых чугунов. Углеродистые стали. Серые чугуны. Классификация и маркировка железо-углеродистых сплавов. Основные и технологические свойства. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Применения этих сплавов в горной промышленности. Способы воздействия на свойства стали с помощью термической обработки. Технология термической обработки стали. Отжиг первого и второго рода, закалка, отпуск. Структурные превращения при термической обработке и их влияния на свойства стали. Методы поверхностного упрочнения материалов. Поверхностная закалка, химико-термическая обработка, поверхностное пластическое деформирование. Защита металлов от коррозии. Легированные стали, используемые для изготовления узлов и деталей горно-шахтного оборудования и конструкций. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация и маркировка легированных сталей. Легированные конструкционные стали общего назначения. Строительные стали. Легированные конструкционные стали специального назначения: рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, автоматные, коррозионностойкие, жаропрочные и жаростойкие. Инструментальные стали и порошковые твёрдые сплавы, применяемые для изготовления бурового инструмента. Цветные металлы и сплавы. Алюминий, медь и их сплавы. Титан и его сплавы. Классификация, маркировка, состав, свойства, область применения в горной промышленности. Материалы с особыми физическими свойствами: проводниковые, полупроводниковые материалы, применяемые для изготовления приборов горно-шахтного оборудования. Диэлектрики. Композиционные материалы с металлической и неметаллической матрицей, применяемые в горной промышленности в качестве конструкционных материалов

Литература к теме 3: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#)

Содержание темы 4. Материалы из органических веществ

Лесоматериалы. Бумажные материалы. Резиновые материалы. Органические вяжущие вещества (битумные, асфальтовые растворы, бетоны, мастики, нефтяные эмульсии)

Литература к теме 4: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#)

Содержание темы 5. Материалы из неорганических минеральных веществ

Каменные природные материалы (из горных пород). Искусственные каменные материалы (бетоны, силикатные материалы, строительные растворы).

Неорганические полимерные материалы (графитовые, асбестовые, керамические, неорганическое стекло, ситаллы)

Литература к теме 5: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#)

Содержание темы 6. Полимерные пластические материалы

Их классификация по отношению к нагреву и в зависимости от наполнителя. Состав, строение и структура

Литература к теме 6: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#)

Содержание темы 7. Плёнкообразующие материалы

Клеящие материалы, герметики и лакокрасочные защитные материалы

Литература к теме 1: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#)

Содержание темы 8. Смазочные материалы

Пластичные смазки, твердые смазочные материалы, смазочно-охлаждающие жидкости

Литература к теме 1: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#)

3.3. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Изучение требований государственных стандартов, действующих на различные вещества и материалы	2 / –	[1] , [2] , [3]
2	Общие требования к определению погрешностей	2 / –	[1] , [2] , [3]
3	Металлографический микроскоп. Определение параметров элементарной ячейки поликристаллических веществ и материалов	2 / –	[1] , [2] , [3]
4	Определение модуля Юнга твердых материалов	2 / –	[1] , [2] , [3]
5	Расчет конструктивной прочности различных материалов	2 / 1	[1] , [2] , [3]
6	Определение плотности твердых материалов	2 / –	[1] , [2] , [3]
7	Изучение диаграммы фазового равновесия сплавов системы «железо-цементит». Анализ диаграмм фазового равновесия двойных сплавов.	3 / 1	[1] , [2] , [3]
8	Определение твердости металлов	2 / –	[1] , [2] , [3]
ИТОГО		17/2	

3.4. Практические (семинарские) занятия учебным планом не предусмотрены.

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	20 / 50
2	Подготовка к практическим занятиям	– / –
3	Подготовка к лабораторным занятиям	15 / 73
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	– / –
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	– / –
6	Выполнение индивидуального задания	– / –
ИТОГО		35 / 123

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Выполнение курсового проекта по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

Выполнение индивидуального задания по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

– нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

– минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

– пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

– средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

– продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

– высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

– нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения

задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;

- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;

- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;

- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на

пороговом уровне;

- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2. Вопросы к экзамену

1. Общая классификация материалов, используемых в горной промышленности для производства основных конструкций, горно-шахтного оборудования и инструментов, требования, предъявляемые к этим материалам.
2. Агрегатные состояния веществ. Понятие о строении материалов: типы атомных связей; понятие структуры и фазы.
3. Атомно-кристаллическое строение металлов: типы кристаллических решеток; строение реальных кристаллов; дефекты кристаллического строения.
4. Взаимосвязь между строением и свойствами материалов.
5. Полимерные вещества.
6. Композиционные материалы.
7. Физические свойства материалов.
8. Технологические и потребительские свойства веществ и материалов.
9. Свойства веществ и материалов в основных физико-химических процессах: старение, изнашивание, диффузия, коррозия.
10. Способы воздействия на свойства веществ и материалов: механическая обработка.
11. Способы воздействия на свойства веществ и материалов: термическая обработка.
12. Способы воздействия на свойства веществ и материалов: термомеханическая и химико-термическая обработка.
13. Железо и сплавы на его основе.
14. Свойства стали и сплавов.
15. Классификация сталей.
16. Система «железо-цементит».
17. Классификация чугунов.
18. Применения сплавов в горной промышленности.
19. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.
20. Легированные стали, используемые для изготовления узлов и деталей горно-шахтного оборудования и конструкций.
21. Легированные конструкционные стали общего назначения.
22. Легированные конструкционные стали специального назначения.
23. Инструментальные стали и порошковые твердые сплавы, применяемые для изготовления бурового инструмента.
24. Цветные металлы и сплавы на их основе.
25. Титан и его сплавы.
26. Алюминий и его сплавы.
27. Медь и ее сплавы.
28. Порошковые металлические материалы, их применение.

29. Композиционные материалы с металлической и неметаллической матрицей.

30. Лесоматериалы и изделия из них. Бумажные материалы. Резиновые материалы.

31. Органические вяжущие вещества: битумные и асфальтовые растворы. Органические вяжущие вещества: бетоны.

32. Органические вяжущие вещества: мастики.

33. Органические вяжущие вещества: нефтяные эмульсии.

34. Каменные природные материалы (из горных пород).

35. Искусственные каменные материалы (бетоны, силикатные материалы, строительные растворы).

36. Неорганические полимерные материалы (графитовые, асбестовые, керамические, неорганическое стекло, ситаллы).

37. Полимерные пластические материалы.

38. Плёнкообразующие материалы (клеящие материалы, герметики и лакокрасочные защитные материалы).

39. Смазочные материалы (пластичные смазки, твердые смазочные материалы, смазочно-охлаждающие жидкости).

40. Определение погрешностей.

41. Требования безопасности при использовании материалов.

4.3. Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Уровень высшего профессионального образования	специалитет
	(бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление (специальность) подготовки:	21.05.04 «Горное дело»
	(код, название)
Направленность (профиль):	«Маркшейдерское дело»
	(название)
Семестр:	3
Учебная дисциплина:	Материаловедение
БИЛЕТ № 13	
1. Анализ диаграммы состояния сплавов, образующих твердые растворы с неограниченной растворимостью. 2. Общая классификация материалов, используемых в горной промышленности для производства основных конструкций, горно-шахтного оборудования и инструментов, требования, предъявляемые к этим материалам. 3. Свойства и применение сплавов. 4. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) рессор из стали 55СГ. Опишите их микроструктуру и свойства после обработки.	
Утверждено на заседании кафедры маркшейдерского дела им. Д.Н. Оглоблина, протокол № _____ от _____ 20____ г.	
Зав. кафедрой	И.В. Филатова
Экзаменатор	И.В. Филатова

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы
 по дисциплине «Материаловедение»
 для обучающихся по специальности 21.05.04 Горное дело
 специализация «Маркшейдерское дело»

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 4 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить тест ответа поясняющими схемами.

Вопросы охватывают теоретическую и практическую часть курса.

Правильный ответ на вопрос оценивается в десять баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пять баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS.

Утверждено на заседании кафедры маркшейдерское дело им. Д.Н. Оглоблина,
 протокол № _____ от _____, 20____ г.
 Заведующий кафедрой _____ И.В. Филатова

4.4. Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Материаловедение» производится в виде текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля) следующими средствами оценивания:

1. выполнение лабораторных работ и защита отчетов;
2. решение разноуровневых задач и заданий;
3. творческий рейтинг;
4. проведение контрольных опросов;
5. выполнение и защита индивидуального задания (при его наличии);
6. получение дополнительных баллов;
7. проведение промежуточной аттестация в форме семестрового экзамена.

Защита лабораторных работ и индивидуального задания проводится в виде собеседования. Выполнение заданий лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (для студентов заочной формы обучения), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к прохождению промежуточной аттестации.

Распределение баллов по текущему контролю работы студента очной (заочной) формы обучения и итоговая оценка по 100-балльной шкале (определяемая как сумма баллов) на протяжении семестра:

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Выполнение лабораторных работ и защита отчетов	2 / 10	Задание выполнено правильно, проектные решения обоснованы и аргументированы, приведен анализ полученного результата
	1 / 6	Задание выполнено в целом правильно,

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
		проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по выполнению лабораторных работ и защите отчетов	24/ 42	Из расчёта количества лабораторных работ (максимально возможное количество баллов)
Решение разноуровневых задач и заданий		При выполнении задач и заданий обучающимися учтены репродуктивный, реконструктивный и творческий уровни:
	4 / 2	оценено и диагностировано знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.
	4 / 2	оценено и диагностировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей
	4 / 1	оценено и диагностировано умение интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.
Итого по решению разноуровневых задач и заданий	12 / 5	Максимально возможное количество баллов
Творческий рейтинг	3 / 3	В индивидуальном порядке и группой обучающихся инициировано частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.
Итого творческий рейтинг	3 / 3	Максимально возможное количество баллов
Проведение контрольных опросов	5 / 0	
Итого проведение контрольных опросов	5/ 0	Максимально возможное количество баллов
Получение дополнительных баллов	6 / 0	Активность обучающегося на лекционных и лабораторных занятиях. Обучающийся может получить 0,5 дополнительного балла на лекции и лабораторном занятии. Расчет максимального количества баллов выполнен исходя из максимального

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
		количества лекционных и лабораторных занятий.
Итого получение дополнительных баллов	6 / 0	Максимально возможное количество баллов
ИТОГО	50 / 50	Максимально возможное количество баллов

* – часы для очной формы обучения / часы для заочной формы обучения

Форма проведения семестрового экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса и 1 практический вопрос.

При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями:

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	10
	вопрос 2	10
	вопрос 3	10
	вопрос 4	20
ИТОГО		50

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 5. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	Неудовлетворительно

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.5. Примеры заданий для тестирования при проведении лекционных и лабораторных занятий (получение дополнительных баллов)

Вопрос	Варианты ответов	Ответ
Явление, при котором вещества, состоящие из одного и того же элемента, имеют разные свойства, называется:	1. Аллотропией 2. Кристаллизацией 3. Сплавом	1
Вещество, в состав которого входят два или несколько компонентов, называется:	1. Металлом 2. Сплавом 3. Кристаллической решеткой	2
Вес одного кубического сантиметра металла в граммах, называется:	1. Удельным весом 2. Теплоемкостью 3. Тепловое (термическое) расширение	1
Способность металлов увеличивать свои размеры при нагревании, называется:	1. Теплоемкостью 2. Плавлением 3. Тепловое (термическое) расширение	3
У какого металла удельный вес больше?	1. Свинца 2. Железа 3. Олова	1
Способность металлов противостоять разрушающему действию кислорода во время нагрева, называется:	1. Кислотостойкостью 2. Жаростойкостью 3. Жаропрочностью	2
Явление разрушения металлов под действием окружающей среды, называется:	1. Жаростойкостью 2. Жаропрочностью 3. Коррозией	3
Механические свойства металлов это:	1. Кислотостойкость и жаростойкость 2. Жаропрочность и пластичность 3. Теплоемкость и плавление	2
Способность металлов не разрушаться под действием нагрузок, называется:	1. Упругостью 2. Прочностью 3. Пластичностью	2
Какой греческой буквой обозначается предел прочности?	1. σ («сигма») 2. ψ («пси») 3. τ («тау»)	1
Способность металлов, не разрушаясь, изменять под действием внешних сил свою форму и сохранять измененную форму после прекращения действия сил, называется:	1. Упругостью 2. Пределом прочности 3. Пластичностью	3
Мерой пластичности служат две величины, какие?	1. σ и τ 2. ψ и δ 3. ν и ρ	2
Способность металлов сопротивляться вдавливанию в них какого-либо тела, называется:	1. Твердостью 2. Пластичностью 3. Упругостью	1
Способность металлов не разрушаться под действием нагрузок в условиях высоких температур, называется:	1. Жаростойкостью 2. Плавлением 3. Жаропрочностью	3
В сером чугуне углерод находится в	1. В виде графита 2. В виде цементита	1
Для переработки на сталь идет:	1. Литейный чугун 2. Переплавный чугун 3. Доменные ферросплавы	2,3
Сталь более высокого качества получается	1. В электропечах 2. В доменных печах 3. В мартеновских печах	1
Силумины – это	1. Сплавы алюминия 2. Сплавы магния	1

	3. Сплавы меди	
Бронзы – это	1. Сплавы алюминия 2. Сплавы меди 3. Сплавы магния	2
Латуни – это	1. Сплавы магния с алюминием 2. Сплавы алюминия с кремнием 3. Сплавы меди с цинком	3

4.6. Примеры вопросов текущего опроса на лабораторных работах:

1. Какое тело называется кристаллическим?

- a. С правильной огранкой;
- b. С упорядоченным расположением атомов;
- c. Состоящее из одинаковых атомов (молекул);
- d. Любое трехмерное тело.

2. Как могут взаимодействовать в сплавах различные элементы (компоненты)?

- a. Образовывать твердые растворы, не взаимодействовать;
- b. Образовывать соединения, твердые растворы;
- c. Не взаимодействовать, образовывать твердые растворы, соединения.

3. Что такое элементарная ячейка?

- a. Куб, в вершинах которого расположены атомы;
- b. Минимальный объем кристалла со всеми признаками его атомного строения;
- c. Часть мнимой трехмерной сетки, называемой кристаллической.

4. Что такое дислокация?

- a. Линейный дефект (цепочка точечных дефектов);
- b. Линейный дефект, являющийся границей незавершенного сдвига;
- c. Подвижный линейный дефект кристаллической решетки.

5. Какой бывает растворимость в твердом состоянии?

- a. Ограниченной, неограниченной, нулевой;
- b. Ограниченной;
- c. Нулевой;
- d. Ограниченной, неограниченной.

6. Что такое ликвация?

- a. Плавление;
- b. Ограниченное взаимное растворение;
- c. Неоднородность химического состава;
- d. Неоднородность плотности частей слитка.

7. Что такое кристаллическая решетка?

- a. Правильно расположенные атомы;
- b. Воображаемая трехмерная сетка, в узлах которой расположены атомы;
- c. Трехмерная сетка с одинаковым расстоянием между узлами.

4.7. Задания и задачи

1. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600°C (с

применением правила фаз и правила отрезков) для сплава, содержащего 1,8 % С. Для заданного сплава при температуре 1300°C определите: процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

2. После термической обработки углеродистой стали получена структура цементит – мартенсит отпуска. Нанесите на диаграмму состояния железо карбид железа ординату, соответствующую составу заданной стали (примерно), и укажите температуру ее нагрева под закалку. Назначьте температуру отпуска, обеспечивающую получение заданной структуры, опишите все превращения, которые совершились в стали в процессе закалки и отпуска.

3. Вычертите диаграмму состояния железо – карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую нагревания в интервале температур от 0 до 1600°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 4,3 % С. Для заданного сплава процентное содержание углерода в фазах при температуре 850 С.

4. Для деталей, работающих в окислительной атмосфере, применяется сталь 10Х13: а) расшифруйте состав и определите класс стали по структуре; б) объясните назначение хрома в данной стали и обоснуйте выбор марки для этих условий работы.

5. В результате термической обработки пружины должны получить высокую упругость. Для изготовления их выбрана сталь 60С2ХФА: а) расшифруйте состав стали и определите ее группу по назначению; б) назначьте и обоснуйте режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, протекающие на всех этапах термической обработки; в) опишите структуру и свойства стали после термической обработки.

6. Как изменяются структура и свойства стали 45 и У10 в результате закалки от температур 750 и 850°C? Объясните это с применением диаграммы состояния железо – карбид железа.

7. Втулки из стали 45 закалены: первая – от температуры 740°C, вторая – от температуры 830°C. Используя диаграмму состояния железо – карбид железа, объясните, какая из этих втулок имеет более высокую твердость и лучшие эксплуатационные свойства.

8. С помощью диаграммы состояния железо – карбид железа определите температуру полной и неполной закалки для стали 45 и дайте краткое описание микроструктуры и свойств стали после каждого вида термической обработки

9. Выберите углеродистую сталь для изготовления разверток. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства инструмента.

10. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) шпилек из стали МСт6, которые должны иметь твердость 207.. 230 НВ. Опишите их микроструктуру и свойства.

11. Назначьте режим термической обработки (температуру закалки, охлаждающую среду и температуру отпуска) резьбовых калибров из стали У10А. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и твердость инструмента после термической обработки.

12. Выберите сталь для изготовления рессор. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства рессор после обработки. Каким способом можно повысить усталостную прочность рессор?

13. Для изготовления деталей, работающих в активных коррозионных средах, выбрана сталь 20Х17Н2: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению; б) объясните назначение легирующих элементов, введенных в эту сталь; в) назначьте и обоснуйте режим термической обработки и опишите структуру и свойства стали после обработки.

14. Назначьте режим термической обработки (температуру заковки, охлаждающую среду и температуру отпуска) рессор из стали 55СГ. Опишите их микроструктуру и свойства после обработки.

15. В результате термической обработки шестерни должны получить твердый износоустойчивый поверхностный слой при вязкой сердцевине. Для их изготовления выбрана сталь 18ХГТ: а) а) расшифруйте состав и определите к какой группе стали по назначению; б) назначьте режим термической и химико-термической обработки, приведите его обоснование, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах обработки данной стали; в) опишите структуру и свойства стали после термической обработки.

16. Назначьте режим термической обработки шестерни из стали 20Х с твердостью зубьев 58.. 6211 С. Опишите микроструктуру и свойства поверхности и сердцевины зуба после термической обработки.

17. В результате термической обработки полуоси должны получить повышенную прочность по всему сечению (твердость 230...280НВ). Для их изготовления выбрана сталь 30ХГС: а) расшифруйте состав и определите группу стали по назначению; б) назначьте режим термической обработки, приведите его обоснование, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах термической обработки данной стали; в) опишите структуру и свойства стали после термической обработки.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Материаловедение : учебное пособие / И. М. Жарский, Н. П. Иванова, Д. В. Куис, Н. А. Свидуневич. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 558 с. — ISBN 978-985-06-2517-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/48008.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров высших учебных заведений инженерно-технического профиля / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - 57 Мб. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. — Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9472.pdf> – Загл. с экрана.

Дополнительная литература

3. Дворкин, Л. И. Строительное материаловедение / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. — Москва : Инфра-Инженерия, 2013. — 832 с. — ISBN 978-5-9729-0064-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/15705.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

6. Методические указания к выполнению лабораторных и контрольных работ по дисциплине «Материаловедение»: для обучающихся по специальности 21.05.04 Горное дело специализация «Маркшейдерское дело» для очной и заочной форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. маркшейдерского дела; сост. И.В. Филатова, А.А. Канавец. — Донецк: ДОННТУ, 2023 (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

Электронно-библиотечная система Донецкого национального технического университета. — Донецк : НБ ДОННТУ. — URL: <http://library.donntu.ru/ebs.php> . — Текст : электронный.

Научно-техническая библиотека Донецкого национального технического университета. — Донецк : НБ ДОННТУ, 1999 -2022. — URL: <http://library.donntu.ru/> — Текст : электронный.

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> – Текст : электронный.

ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru/> – Текст : электронный.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные и лабораторные занятия:

1. Учебная аудитория № 11.323, учебный корпус 11, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС – Windows 8.1 Professionalx86/64 (академическая подписка Dream Spark Premium), Libre Office 3.3.0.4 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL 2.0), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

2. Учебный полигон с маркшейдерскими точками, холл северного крыла 3 этажа 11 учебного корпуса и коридор 3 этажа 11 учебного корпуса, для проведения занятий лабораторного типа (жестко закрепленные штативы, шкафы с приборами, демонстрационные плакаты, теодолиты 2Т5К, теодолиты 2Т30М, нивелиры Н10КЛ, нивелиры НВ-1, планиметры, электронный планиметр, электронный тахеометр).

3. Учебная лаборатория № 11.327, учебный корпус 11, для проведения лабораторных занятий: стол для работы с планами горных выработок и графической документацией (большой); центрировочные столики (2 шт.); стул для ориентирования (1 шт.); приспособление для проведения ориентирования через вертикальный ствол

4. Препараторская, кладовая № 11.328, учебный корпус 11, для хранения маркшейдерско-геодезических приборов и инструментов.

Помещения для самостоятельной работы:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС – Microsoft Windows 7, Open Office 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/Grubloaderfor ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox – лицензия MPL 2.0, Moodle (Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL).