

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВА-  
ТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт Технологий и инженерной механики  
Кафедра Материаловедение

УТВЕРЖДАЮ:

Директор  
Института Технологий и инженерной  
механики

 Могильная Е.П.  
(подпись)

« 18 » 04 2023 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОБЩЕЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»**

По направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки «Материаловедение в машиностроении»,  
«Композиционные и порошковые материалы, покрытия»

Луганск - 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Общее материаловедение и технологии материалов» по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов- 40 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Общее материаловедение и технологии материалов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 02.06.2020 года № 701.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент кафедры материаловедения Дубасов В. М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры материаловедения  
«18» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Рябичева Л.А

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании Методической комиссии института Технологий и инженерной механики

«18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель методической комиссии  
института Технологий и инженерной механики \_\_\_\_\_

 Ясуник С.Н.

© Дубасов В. М., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

**Цель изучения** дисциплины «Общее материаловедение и технологии материалов» дать будущим специалистам знания об основных технологических методах формообразования заготовок и деталей, обеспечивающих высокое качество продукции, экономию материалов, высокую производительность труда; знания в области состава, структуры, свойств материалов и их взаимосвязи.

#### **Задачи:**

- изучение физической сущности технологических методов получения заготовок и деталей машин литьем, обработкой давлением, сваркой, механической обработки резанием и другими методами;
- изучение принципиальных схем работы типового оборудования, инструментов, приспособлений и оснастки;
- знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показать их влияние на структуру и свойства материалов;
- установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов, изучить теорию и практику различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий;
- изучить основные группы металлических материалов, их свойств и область применения.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Общее материаловедение и технологии материалов» относится к модулю профессионального цикла дисциплин подготовки бакалавров и базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении дисциплин: «Неорганическая и органическая химия», «Информатика и информационные технологии», «Введение в инженерную деятельность», «Кристаллография», «Физика».

Содержание дисциплины «Общее материаловедение и технологии материалов» является логическим продолжением содержания дисциплин «Методы структурного анализа материалов», «Теория строения материалов», «Механические свойства материалов», «Механика материалов и основы конструирования», «Физическая химия».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижений компетенций (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<b>ОПК-1.</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования,	<b>ОПК-1.1.</b> Демонстрирует знания математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания для успешного выполнения профессиональ-	знать: математический анализ, естественнонаучные и инженерные знания уметь: использовать естественнонаучные и инженерные знания для успешного выполнения профес-

математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ной деятельности	сиональной деятельности владеть: знаниями математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания для успешного выполнения профессиональной деятельности
	<b>ОПК-1.2.</b> Использует типовые методы и способы выполнения профессиональных задач	знать: типовые методы и способы выполнения профессиональных уметь: использовать типовые методы и способы выполнения профессиональных владеть: типовыми методами и способами выполнения профессиональных задач
	<b>ОПК-1.3.</b> Владеет навыками выбора оптимальных методов решения профессиональных задач на основе знаний методов моделирования, математического анализа, естественнонаучных и общинженерных дисциплин	знать: методы выбора оптимальных методов решения профессиональных задач на основе знаний методов моделирования, математического анализа, уметь: выбрать оптимальные методы решения профессиональных задач владеть: навыками выбора оптимальных методов решения профессиональных задач
<b>ОПК-2.</b> Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	<b>ОПК-2.1.</b> Обладает знаниями современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем при решении поставленных задач технического проектирования	знать: современный инструментарий при решении технических задач проектирования материалов; уметь: использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы; владеть: подходами и методами технического проектирования.
	<b>ОПК-2.2.</b> Выбирает и применяет рациональные методы и инструменты для технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	знать: рациональные методы и инструменты для технических объектов уметь: применять рациональные методы и инструменты для технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических владеть: мировым и российским опытом рациональных методов и инструментов для технических объектов, систем и технологических процессов
	<b>ОПК-2.3.</b> Проводит аналитическое исследование закономерности поведения экономических субъектов с использованием современного инструментария, программных и информационных систем	знать: закономерности поведения экономических субъектов с использованием современного инструментария, программных и информационных систем уметь: использовать закономерности поведения экономических субъектов с использованием совре-

		менного инструментария, программных и информационных систем
		владеть: закономерностями поведения экономических субъектов с использованием современного инструментария, программных и информационных систем
<b>ПК-6</b> Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	<b>ПК-6.1.</b> Осуществляет разработку типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	<p>знать: особенности разработки типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>уметь: выполнять сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>владеть: навыками по разработке типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>
	<b>ПК-6.2.</b> Участствует в выполнении сопровождения типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	<p>знать: особенности сопровождения типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>уметь: выполнять сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>владеть: навыками в выполнении сопровождения типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>
	<b>ПК-6.3.</b> Участствует в контроле опытной партии изделий по типовым технологическим процессам термической обработки	<p>знать: особенности контроля опытной партии изделий по типовым технологическим процессам термической обработки</p> <p>уметь: осуществлять контроль опытной партии изделий по типовым технологическим процессам термической обработки</p> <p>владеть: навыками контроля опытной партии изделий по типовым технологическим процессам в области материаловедения и технологии материалов</p>
<b>ПК-7</b> Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материала-	<b>ПК-7.1.</b> Участствует в разработке инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	<p>знать: инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>уметь: разрабатывать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов;</p> <p>владеть: навыками разработки инновационных технологических</p>

лов в том числе по выбору новых материалов, покрытий, обработки и модификации		процессов в области материаловедения и технологии
	<b>ПК-7.2.</b> Участвует в сопровождении инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	<p>знать: особенности сопровождения инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>уметь: сопровождать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов;</p> <p>владеть: навыками сопровождения инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>
	<b>ПК-7.3.</b> Участвует в интегрировании инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии	<p>знать: интегрирование инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии</p> <p>уметь: интегрировать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии</p> <p>владеть: навыками интегрирования инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии</p>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>252</b> (7 зач. ед)	<b>252</b> (7 зач. ед)
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:</b>	<b>136</b>	<b>32</b>
Лекции	68	16
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	34	8
Лабораторные работы	34	8
Курсовая работа	36	36
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>116</b>	<b>220</b>
Форма аттестации	экзамен	экзамен

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### Тема 1. Основные свойства конструкционных материалов.

Основные конструкционные материалы и их классификация. Физико-механические и химические свойства и характеристики материалов. Технологические свойства материалов. Зависимость свойств сталей от химического состава и содержания примесей. Маркировка сталей.

**Тема 2.** Современное производство чугуна и стали.

Сырые материалы и их подготовка. Топливо. Устройство доменной печи. Доменный процесс. Производство стали. Физико-химические процессы получения стали. Производство стали в кислородных конвертерах. Производство стали в мартеновских печах. Производство стали в электропечах. Разливка стали

**Тема 3.** Литейные сплавы, плавка.

Плавка чугуна и стали в литейном производстве. Общая характеристика литейных сплавов. Химический состав. Механические свойства. Основные требования, предъявляемые к литейным сплавам. Исходные материалы для получения литейных сплавов. Особенности плавления чугуна, стали и цветных сплавов. Плавление. Понятие жидких расплавов, затвердевание и кристаллизация. Литейные свойства.

**Тема 4.** Изготовление отливок в условиях современного производства. Машинная формовка. Механизация и автоматизации литейного производства. Развитие литейного машиностроения. Основные принципы литейной технологии. Изготовление моделей. Формовочные материалы и смеси. Изготовление форм и стержней.

**Тема 5.** Технология обработки металлов давлением.

Общая характеристика обработки металлов давлением. Физико-механические основы обработки металлов давлением. Нагрев металлов перед обработкой давлением. Прокатка, волочение и прессование. Ковка. Горячая объемная штамповка.

**Тема 6.** Специализированные технологические процессы получения заготовок. Холодная штамповка. Листовая штамповка. Технологическая последовательность изготовления деталей штамповкой в жестких штампах. Типы деталей, изготавливаемых в жестких штампах. Штамповка деталей эластичной средой. Штамповка взрывом, импульсным магнитным полем и электрогидравлическая штамповка.

**Тема 7.** Технология сварочного производства.

Общая характеристика сварочного производства. Физические основы получения сварных соединений. Физическая сущность сварки плавлением и давлением. Способы сварки плавлением.

**Тема 8.** Способы сварки давлением. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий. Технология сварки металлов и сплавов. Сварка конструкци-

онных сталей: углеродистых, низколегированных и легированных. Сварка чугуна. Сварка меди и ее сплавов. Сварка алюминия и его сплавов. Сварка тугоплавких металлов (титана, молибдена, ниобия, циркония) и их сплавов. Контроль качества сварных и паяных соединений. Дефекты сварных соединений.

**Тема 9.** Технология обработки конструкционных материалов резанием.

Общая характеристика механической обработки. Современное состояние теории обработки резанием. Физические основы обработки металлов резанием. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Характеристика материалов для режущих инструментов.

**Тема 10.** Сведения о металлорежущих станках. Принцип классификации металлорежущих станков. Обработка заготовок на токарных станках. Обработка заготовок на сверлильных станках. Обработка заготовок на расточных станках. Обработка заготовок на строгальных и долбежных станках. Обработка заготовок на протяжных станках. Обработка заготовок на фрезерных станках. Обработка зубчатых колес на зуборезных станках. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Отделочные методы обработки.

**Тема 11.** Кристаллическое строение металлов. Общая характеристика и структурные методы исследования металлов. Атомно – кристаллическая структура металлов. Дефекты кристаллической решетки металлов.

**Тема 12.** Кристаллизация. Энергетические условия процесса кристаллизации. Механизм процесса кристаллизации. Форма кристаллических образований. Строение слитка. Превращения в твердом состоянии. Аллотропия.

**Тема 13.** Строение сплавов. Фазы и структура в металлических сплавах. Твердые растворы. Химические соединения.

**Тема 14.** Формирование структуры сплавов при кристаллизации. Правило фаз. Экспериментальное построение диаграмм состояния. Правило отрезков. Механические свойства. Наклеп и рекристаллизация.

**Тема 15.** Упругая и пластическая деформация. Разрушение металлов. Методы определения механических свойств. Наклеп. Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла. Холодная и горячая деформация.

**Тема 16.** Железо и сплавы на его основе. Компоненты и фазы в системе железо – углерод. Диаграмма состояния железо – цементит (метастабильное равновесие). Диаграмма состояния железо – графит (стабильное равновесие). Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Легирующие элементы в стали. Структурные классы легированных сталей.

**Тема 17.** Чугун. Серый и белый чугуны. Высокопрочный чугун. Ковкий чугун. Специальные чугуны.

**Тема 18.** Конструкционные стали и сплавы. Углеродистые конструкционные стали. Легированные конструкционные стали. Строительные низколегированные стали. Стали для холодной штамповки. Конструкционные цементуемые и улучшаемые стали. Стали с повышенной обрабатываемостью резанием. Рессорно – пружинные стали общего назначения. Шарикоподшипниковые стали. Коррозионностойкие и жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы. Криогенные стали.

**Тема 19.** Инструментальные стали и твердые сплавы. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительного инструмента. Стали для штампов холодного деформирования. Стали для штампов горячего деформирования. Твердые сплавы.

**Тема 20.** Цветные металлы и сплавы. Основные способы упрочнения. Классификация по способу изготовления из них деталей, по отношению к термической обработке. Алюминий и его сплавы. Свойства, область использования. Деформируемые алюминиевые сплавы (магналии, авиали, дюрали), их состав, свойства, особенности применения.

### 4.3 Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные свойства конструкционных материалов	3	0,5
2	Основы металлургического производства Производство чугуна. Производство стали.	3	0,5
3	Технология литейного производства. Теоретические основы производства отливок. Способы изготовления отливок. Изготовление отливок из различных сплавов	3	1
4	Физико-механические основы обработки металлов давлением Нагрев металлов перед обработкой давлением Прокатка, волочение и прессование Ковка. Горячая объемная штамповка. Холодная штамповка	3	1
5	Специализированные технологические процессы получения заготовок. Холодная штамповка. Листовая штамповка.	3	1
6	Технологическая последовательность изготовления деталей штамповкой в жестких штампах. Типы деталей, изготавливаемых в жестких штампах. Штамповка деталей эластичной средой. Штамповка взрывом, импульсным магнитным полем и электрогидравлическая штамповка.	3	1
7	Технология сварочного производства.	3	1

	Общая характеристика сварочного производства. Физические основы получения сварных соединений. Физическая сущность сварки плавлением и давлением. Способы сварки плавлением.		
8	Способы сварки давлением. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий. Технология сварки металлов и сплавов. Сварка конструкционных сталей: углеродистых, низколегированных и легированных. Сварка чугуна. Сварка меди и ее сплавов. Сварка алюминия и его сплавов. Сварка тугоплавких металлов (титана, молибдена, ниобия, циркония) и их сплавов. Контроль качества сварных и паяных соединений. Дефекты сварных соединений.	3	1
9	Технология обработки конструкционных материалов резанием. Общая характеристика механической обработки. Современное состояние теории обработки резанием. Физические основы обработки металлов резанием. Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Характеристика материалов для режущих инструментов.	3	1
10	Технология обработки конструкционных материалов резанием. Обработка заготовок на токарных станках. Обработка заготовок на сверлильных станках. Обработка заготовок на фрезерных станках. Обработка зубчатых колес на зуборезных станках. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Отделочные методы обработки	4	1
11	Строение металлических материалов. Элементы кристаллографии. Строение реальных кристаллов.	3	1
12	Кристаллизация. Энергетические условия процесса кристаллизации. Механизм процесса кристаллизации. Форма кристаллических образований. Строение слитка. Превращения в твердом состоянии. Аллотропия.	3	1
13	Строение сплавов. Фазы и структура в металлических сплавах. Твердые растворы. Химические соединения	3	1
14	Формирование структуры сплавов при кристаллизации. Правило фаз.	4	
15	Упругая и пластическая деформация. Разрушение металлов. Холодная и горячая деформация.	4	1
16	Железо и сплавы на его основе. Компоненты и фазы в системе железо – углерод.	4	1
17	Чугун. Серый и белый чугуны. Высокопрочный чугун. Ковкий чугун. Специальные чугуны.	4	1
18	Конструкционные стали и сплавы	4	
19	Инструментальные стали и твердые сплавы.	4	
20	Цветные металлы и сплавы. Алюминий и его сплавы. Свойства, область использования. Деформируемые алюминиевые сплавы (магналии, авиали, дюралю), их состав, свойства, особенности применения.	4	1
	Итого	<b>68</b>	<b>16</b>

#### 4.4 Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма

1	Исследование литейных свойств цинковых сплавов	2	–
2	Исследование физико-механических свойств формовочных и стержневых смесей	2	–
3	Изготовление песчано-глинистых форм ручной формовкой	4	2
4	Определение усилий деформации при осадке цилиндрических заготовок	2	–
5	Изучение переходов технологического процесса открытой штамповки	2	–
6	Исследование процесса прямого прессования металла	2	–
7	Дефекты сварки и методы контроля	2	–
8	Токарные резцы	2	–
9	Определение строения металлов и сплавов методами микроскопического анализа (макроанализ)	2	2
10	Изготовление микрошлифов	2	2
11	Металлографическое травление	4	2
12	Определение структуры материалов методами микроскопического анализа (микроанализ)	2	–
13	Кристаллизация и ее влияние на структуру и свойства металла	2	–
14	Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлических сплавов	2	–
15	Микроструктура углеродистых сталей в равновесном состоянии	4	–
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>8</b>

#### 4.5. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Материалы в машиностроении	4	2
2	Выбор способа производства стали	4	2
3	Выбор способа получения заготовок	2	-
4	Расчет технологических параметров ручной дуговой сварки	2	-
5	Изучение методов механической обработки заготовок на сверлильных станках	2	-
6	Расчет режимов резания при фрезеровании плоской заготовки цилиндрической фрезой	3	-
7	Кристаллическое строение металлов. Задача 1. Задача 2	2	2
8	Пластическая деформация, рекристаллизация и механические свойства. Задача 3. Задача 4.	2	2
9	Формирование структуры при кристаллизации. Задача 5. Задача 6.	2	-

10	Диаграмма состояния железо – цементит. Задача 7. Задача 8	2	
11	Диаграмма состояния железо – графит.	2	-
12	Диаграмма состояния железо – легирующий элемент	2	-
13	Выбор марок сталей для деталей со специальными свойствами.	3	-
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>8</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Основные свойства конструкционных материалов.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, самостоятельный поиск источников информации, оформление отчетов	7	13
2	Основы металлургического производства. Выплавка чугуна.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, самостоятельный поиск источников информации, оформление отчетов	7	13
3	Теоретические основы производства отливок. Способы изготовления отливок. Изготовление отливок из различных сплавов.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, самостоятельный поиск источников информации, оформление отчетов	7	13
4	Физико-механические основы обработки металлов давлением. Нагрев металлов перед обработкой давлением. Прокатка, волочение и прессование Ковка. Горячая объемная штамповка. Холодная штамповка	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, самостоятельный поиск источников информации, оформление от-	7	13

		четов		
5	Технология сварочного производства. Способы сварки плавлением. Способы сварки давлением. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий. Технология сварки металлов и сплавов	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, самостоятельный поиск источников информации, оформление отчетов	7	14
6	Технология обработки конструкционных материалов резанием. Обработка заготовок на токарных станках.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, самостоятельный поиск источников информации, оформление отчетов	7	14
7	Строение металлических материалов. Элементы кристаллографии. Строение реальных кристаллов.	подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление отчетов	7	14
8	Кристаллизация. Энергетические условия процесса кристаллизации. Механизм процесса кристаллизации. Форма кристаллических образований. Строение слитка. Превращения в твердом состоянии.	подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление отчетов	7	14
9	Строение сплавов. Фазы и структура в металлических сплавах. Твердые растворы. Химические соединения.	подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление отчетов	7	14
10	Формирование структуры сплавов при кристаллизации. Правило фаз. Экспериментальное построение диаграмм состояния. Правило отрезков. Наклеп и рекристаллизация.	подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление отчетов	7	14
11	Упругая и пластическая деформация. Разрушение металлов. Методы определения механических свойств. Наклеп. Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла. Холодная и горячая деформация.	подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление отчетов	7	14

12	Железо и сплавы на его основе. Компоненты и фазы в системе железо – углерод. Диаграмма состояния железо – цементит (метастабильное равновесие). Диаграмма состояния железо – графит (стабильное равновесие). Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Леггирующие элементы в стали.	подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление отчетов	7	14
13	Чугун. Серый и белый чугуны. Высокопрочный чугун. Ковкий чугун. Специальные чугуны.	подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление отчетов	8	14
14	Конструкционные стали и сплавы. Углеродистые конструкционные стали. Легированные конструкционные стали. Строительные низколегированные стали. Стали для холодной штамповки. Конструкционные цементуемые и улучшаемые стали. Стали с повышенной обрабатываемостью резанием. Рессорно – пружинные стали общего назначения. Шарикоподшипниковые стали. Коррозионностойкие и жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы. Криогенные стали.	подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление отчетов	8	14
15	Инструментальные стали и твердые сплавы. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительного инструмента. Стали для штампов холодного деформирования. Стали для штампов горячего деформирования. Твердые сплавы.	подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление отчетов	8	14
16	Цветные металлы и сплавы. Алюминий и его сплавы. Свойства, область использования. Деформируемые алюминиевые сплавы (магналии, авили, дюралю), их состав, свойства, особенности применения.	подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление отчетов	8	14
Итого			116	220

#### **4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Общее материаловедение и технологи материалов» предполагаются учебным планом**

#### **5. Образовательные технологии**

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;

- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим занятиям;
  - технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
  - технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.
- В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

## **6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Турилина В. Ю., *Материаловедение: механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы* / В.Ю. Турилина; под ред. С.А. Никулина - М.: МИСиС, 2013. - 154 с. - ISBN 978-5-87623-680-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876236807.html> (дата обращения: 18.11.2019). - Режим доступа: по подписке.
2. Слесарчук В.А., *Материаловедение и технология материалов: учеб. пособие* / В.А. Слесарчук - Минск: РИПО, 2015. - 391 с. - ISBN 978-985-503-499-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855034996.html> (дата обращения: 18.11.2019). - Режим доступа: по подписке.

### **б) дополнительная литература:**

1. Жарский И.М., *Материаловедение: учебное пособие* / И.М. Жарский, Н.П. Иванова, Д.В. Куис, Н.А. Свидинович - Минск: Выш. шк., 2015. - 557 с. - ISBN 978-985-06-2517-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850625175.html> (дата обращения: 18.11.2019). - Режим доступа: по подписке.
2. Слесарчук В.А., *Материаловедение и технология материалов: учеб. пособие* / В.А. Слесарчук - Минск: РИПО, 2015. - 391 с. - ISBN 978-985-503-499-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855034996.html> (дата обращения: 18.11.2019). - Режим доступа: по подписке.
3. Солнцев Ю.П. *Материаловедение: Учебник для вузов* / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. - Изд. 6-е, стереотип. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. - 784 с. - ISBN 978-5-93808-294-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082946.html> (дата обращения: 18.11.2019). - Режим доступа: по подписке.

### **в) методические рекомендации:**

1. Лабораторный практикум по дисциплине «Общее материаловедение и технологии материалов» (для студентов направлений подготовки 22.03.01. - *Материаловедение и технологии материалов*) /Сост.: В. М. Дубасов, Могильная Е.П. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. -129 с.
2. Сборник методических указаний к практическим занятиям по дисциплине "Общее материаловедение и технологии материалов" (для студентов направления подготовки бакалавров 22.03.01. -*Материаловедение и технологии материалов*)/Сост. В.М. Дубасов, Е. П. Могильная. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля. 2019. -84с.

3. Методические указания и контрольные задания по дисциплине «Общее материаловедение и технологии материалов» (для студентов заочного отделения направления подготовки 22.03.01. - *Материаловедение и технологии материалов*) /Сост.: Е. П. Могильная, В. М. Дубасов – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 21 с.

**г) интернет - ресурсов**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>  
 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>  
 Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» <https://www.studmed.ru>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Реализация программы дисциплины требует наличия аудиторий и лаборатории.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (мультимедиапроектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия: твердомеры, испытательные машины, комплекты оснастки, измерительный инструмент.

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов по количеству обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

**Программное обеспечение:**

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>

Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт

#### оценочных средств по учебной дисциплине

#### «Общее материаловедение и технологии материалов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	<b>ОПК-1.</b>	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	<b>ОПК–1.1.</b> Демонстрирует знания математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания для успешного выполнения профессиональной деятельности	Тема 1. Основные свойства конструкционных материалов. Тема 4. Изготовление отливок в условиях современного производства. Тема 6. Специализированные технологические процессы получения заготовок. Тема 7. Технология сварочного производства. Тема 9.	3

				Технология обработки конструктивных материалов резанием.	
			<b>ОПК-1.2.</b> Использует типовые методы и способы выполнения профессиональных задач	Тема 11. Кристаллическое строение металлов. Тема 12. Кристаллизация. Тема 13. Строение сплавов. Тема 14. Формирование структуры сплавов при кристаллизации. Тема 15. Упругая и пластическая деформация.	4
			<b>ОПК-1.3.</b> Владеет навыками выбора оптимальных методов решения профессиональных задач на основе знаний методов моделирования, математического анализа, естественнонаучных и инженерных дисциплин	Тема 2. Современное производство чугуна и стали. Тема 5. Технология обработки металлов давлением.	3
2.	<b>ОПК-2</b>	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	<b>ОПК-2.1.</b> Обладает знаниями современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем при решении поставленных задач технического	Тема 3. Литейные сплавы, плавка.	3
			<b>ОПК-2.2.</b> Выбирает и применяет рациональные методы и инструменты для технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, и социаль-	Тема 8. Способы сварки давлением.	3

			ных ограничений		
			<b>ОПК-2.3.</b> Проводит аналитическое исследование закономерности поведения экономических субъектов с использованием современного инструментария, программных и информационных систем	Тема 10. Сведения о металлорежущих станках.	3
3	<b>ПК-6</b>	Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	<b>ПК-6.1.</b> Осуществляет разработку типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Тема 16. Железо и сплавы на его основе. Тема 17. Чугун.	4
			<b>ПК-6.2.</b> Участствует в выполнении сопровождения типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Тема 18. Конструкционные стали и сплавы. Тема 19. Инструментальные стали и твердые сплавы.	4
			<b>ПК-6.3.</b> Участствует в контроле опытной партии изделий по типовым технологическим процессам термической обработки	Тема 20. Цветные металлы и сплавы.	4
4.	<b>ПК-7</b>	Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов в том числе по выбору новых материалов	<b>ПК-7.1.</b> Участствует в разработке инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Тема 1. Основные свойства конструкционных материалов.	3
			<b>ПК-7.2.</b> Участствует в сопровождении инновационных техноло-	Тема 4. Изготовление отливок в условиях современного про-	3

			гических процессов в области материаловедения и технологии материалов	изводства.	
			<b>ПК-7.3.</b> Участствует в интегрировании инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии	Тема 6. Специализированные технологические процессы получения заготовок.	3

### Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	<b>ОПК-1.</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания	<b>ОПК-1.1.</b> Демонстрирует знания математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания для успешного выполнения профессиональной деятельности	<p>знать: математический анализ, естественнонаучные и инженерные знания</p> <p>уметь: использовать естественнонаучные и инженерные знания для успешного выполнения профессиональной деятельности</p> <p>владеть: знаниями математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания для успешного выполнения профессиональной деятельности</p>	<p>Тема 1. Основные свойства конструкционных материалов.</p> <p>Тема 4. Изготовление отливок в условиях современного производства.</p> <p>Тема 6. Специализированные технологические процессы получения заготовок.</p> <p>Тема 7. Технология сварочного производства.</p> <p>Тема 9. Технология обработки конструкционных материалов резанием.</p>	Вопросы для сдачи практических занятий и лабораторных работ, экзамен

		<p><b>ОПК-1.2.</b> Использует типовые методы и способы выполнения профессиональных задач</p>	<p>знать: типовые методы и способы выполнения профессиональных</p> <p>уметь: использовать типовые методы и способы выполнения профессиональных</p>	<p>Тема 11. Кристаллическое строение металлов. Тема 12. Кристаллизация. Тема 13. Строение сплавов. Тема 14. Формирование структуры сплавов при кристаллизации. Тема 15. Упругая и пластическая деформация.</p>	
		<p><b>ОПК-1.3.</b> Владеет навыками выбора оптимальных методов решения профессиональных задач на основе знаний методов моделирования, математического анализа, естественнонаучных и инженерных дисциплин</p>	<p>знать: методы выбора оптимальных методов решения профессиональных задач на основе знаний методов моделирования, математического анализа,</p> <p>уметь: выбрать оптимальные методы решения профессиональных задач</p> <p>владеть: навыками выбора оптимальных методов решения профессиональных задач</p>	<p>Тема 2. Современное производство чугуна и стали. Тема 5. Технология обработки металлов давлением.</p>	

2.	<p><b>ОПК-2.</b> Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Обладает знаниями современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем при решении поставленных задач технико-экономического проектирования</p>	<p>знать: современный инструментарий при решении технических задач проектирования материалов; уметь: использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы; владеть: подходами и методами технического проектирования.</p>	<p>Тема 3. Литейные сплавы, плавка.</p>	<p>Вопросы для сдачи практических занятий и лабораторных работ, экзамен</p>
		<p><b>ОПК-2.2.</b> Выбирает и применяет рациональные методы и инструменты для технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</p>	<p>знать: рациональные методы и инструменты для технических объектов уметь: применять рациональные методы и инструменты для технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических владеть: мировым и российским опытом рациональных методов и инструментов для технических объектов, систем и технологических процессов</p>	<p>Тема 8. Способы сварки давлением.</p>	

		<p><b>ОПК-2.3.</b> Проводит аналитическое исследование закономерности поведения экономических субъектов с использованием современного инструментария, программных и информационных систем</p>	<p>знать: закономерности поведения экономических субъектов с использованием современного инструментария, программных и информационных систем уметь: использовать закономерности поведения экономических субъектов с использованием современного инструментария, программных и информационных систем владеть: закономерностями поведения экономических субъектов с использованием современного инструментария, программных и информационных систем</p>	<p>Тема 10. Сведения о металлорежущих станках.</p>	
--	--	---	---	--	--

3.	<p><b>ПК-6</b> Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p><b>ПК-6.1.</b> Осуществляет разработку типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>знать: особенности разработки типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>уметь: выполнять сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>владеть: навыками по разработке типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>Тема 16. Железо и сплавы на его основе. Тема 17. Чугун.</p>	<p>Вопросы для сдачи практических занятий и лабораторных работ, экзамен</p>
<p><b>ПК-6.2.</b> Участвует в выполнении сопровождения типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>знать: особенности сопровождения типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>уметь: выполнять сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>владеть: навыками в выполнении сопровождения типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>Тема 18. Конструкционные стали и сплавы. Тема 19. Инструментальные стали и твердые сплавы.</p>			

		<p><b>ПК-6.3.</b> Участвует в контроле опытной партии изделий по типовым технологическим процессам термической обработки</p>	<p>знать: особенности контроля опытной партии изделий по типовым технологическим процессам термической обработки</p> <p>уметь: осуществлять контроль опытной партии изделий по типовым технологическим процессам термической обработки</p> <p>владеть: навыками контроля опытной партии изделий по типовым технологическим процессам в области материаловедения и технологии материалов</p>	Тема 20. Цветные металлы и сплавы.	
4.	<p><b>ПК-7</b> Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов в том числе по выбору новых материалов, покрытий, обработки и модификации</p>	<p><b>ПК-7.1.</b> Участвует в разработке инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>знать: инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>уметь: разрабатывать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов;</p> <p>владеть: навыками разработки инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии</p>	Тема 1. Основные свойства конструкционных материалов.	Вопросы для сдачи практических занятий и лабораторных работ, экзамен

		<p><b>ПК-7.2.</b> Участвует в сопровождении инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>знать: особенности сопровождения инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>уметь: сопровождать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов;</p> <p>владеть: навыками сопровождения инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>Тема 4. Изготовление отливок в условиях современного производства.</p>	
		<p><b>ПК-7.3.</b> Участвует в интегрировании инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии</p>	<p>знать: интеграцию инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии</p> <p>уметь: интегрировать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии</p> <p>владеть: навыками интегрирования инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии</p>	<p>Тема 6. Специализированные технологические процессы получения заготовок.</p>	

### Задание для лабораторных работ

#### 1. Исследование литейных свойств цинковых сплавов

Задание: изучить процесс плавки металлического сплава и исследовать его литейные свойства.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое литейный сплав?
2. Что такое шихта?
3. Что такое флюсы?
4. Для чего используют активные и пассивные флюсы?
5. Какие флюсы используют при плавке стали и чугуна?
6. Какие флюсы используют при плавке медных, алюминиевых, цинковых сплавов?
7. Какие литейные свойства отливок используются?
8. Что такое усадка?
9. Что называется жидкотекучестью?
10. Что такое усадочная раковина?
11. Что такое усадочная пористость?
12. Что такое трещины, газовые раковины, ликвация, неравномерное кристаллическое строение слитка, угар?
13. Назовите методы неразрушающего и разрушающего контроля.
14. Что можно определить по излому литого металла?

#### **2. Исследование физико-механических свойств формовочных и стержневых смесей**

Задание: ознакомиться с методикой определения прочности на сжатие и разрыв формовочной смеси, установить зависимость газопроницаемости смеси от степени её уплотнения, определение влажности формовочной смеси.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Приведите классификацию формовочных смесей.
2. Какими свойствами должны обладать формовочные и стержневые смеси, чем отличаются формовочные и стержневые смеси и почему?
3. В чем заключается технология приготовления песчано-глинистых смесей?
4. Какое влияние оказывает состав формовочных смесей на их свойства?
5. Какое влияние оказывают свойства формовочных смесей на возможные дефекты отливок?
6. Наложите процесс изготовления образцов формовочных смесей для их испытания на прочность и газопроницаемость. Чем достигается сравнимость условий проведения испытаний?
7. Изложите методику определения газопроницаемости.
8. Какие факторы влияют на величину газопроницаемости?
9. Изложите методику определения прочности смесей.
10. Какие факторы влияют на прочность смесей?
11. Изложите методику определения влажности смесей?
12. Какое влияние оказывает вода на свойства формовочных смесей?
13. Какое влияние оказывает влажность формовочных смесей на процесс получения отливок и возникновение брака?
14. Какими добавками в смесь возможно улучшение её свойств?
15. Какие свойства формовочных и стержневых смесей вы знаете кроме изученных в данной работе?
16. Какова роль вашей специальности на машиностроительном предприятии в изучаемом разделе производства?

#### **3. Изготовление песчано-глинистых форм ручной формовкой.**

Задание: закрепить теоретические знания по технологии производства отливок, получить практические навыки ручной формовки, ознакомить с применяемой оснасткой, инструментами, материалами.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что собой представляют разовые литейные формы?
2. Что называется, формовкой?
3. Что такое отливка?
4. Чем модель отличается от отливки?
5. В чём состоят отличия модели от детали?
6. Что такое припуск на механическую обработку?
7. Как на чертежах обозначают плоскость разъёма?
8. Что такое усадка литейного сплава?
9. Для чего на модели назначают уклоны и радиусы?
10. Из чего состоит модельный комплект?
11. Как на чертеже обозначается стержень?
12. В чём отличие формовки по разъёмной и неразъёмной моделям?
13. Состав формовочной смеси?
14. Какими свойствами должна обладать формовочная смесь?
15. Что такое литниковая система?
16. Назначение выпора и прибыли.
17. Виды брака отливки.

#### 4. Определение усилий деформации при осадке цилиндрических заготовок.

Задание: изучение влияния отношения размеров цилиндрической заготовки на удельное усилие течения; построение графиков по данным экспериментов и по теоретическим зависимостям И.Я. Тарновского и Э. Зибеля.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое осадка?
2. Как изменяется форма боковой поверхности образца при осадке?
3. Объясните неравномерность деформации образца цилиндрического образца при осадке.
4. Как изменятся форма торцевой поверхности образца квадратного сечения при осадке?
5. Как изменятся форма торцевой поверхности образца прямоугольного сечения при осадке?
6. Как влияет смазка на неравномерность деформации?

#### 5. Изучение переходов технологического процесса открытой штамповки.

Задание: изучить технологический процесс получения штампованной заготовки открытой штамповкой, определить усилие деформирования.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какая штамповка называется открытой?
2. Что такое ручей штампа?
3. Какие ручьи применяются при открытой штамповке?
4. Какие применяются штамповочные ручьи?
5. Какие применяются заготовительные ручьи?
6. Что такое площадка осадки?
7. Что такое облойная канавка?
8. Объясните технологический процесс получения круглых в плане поковок?
9. Какие виды отходов рассматривают при открытой штамповке?
10. Каким способом удаляется облой и перемычка?
11. Как определяются размеры исходно заготовки?
12. Какие типы оборудования применяются при горячей штамповке?

## **6. Дефекты сварки и методы контроля.**

Задание: изучить основные дефекты сварных соединений, ознакомиться с методами подготовки соединений для сварки, изучить на практике основные методы контроля сварных соединений, изучить режимы сварки.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое сварка?
2. На какие группы можно разделить дефекты сварных соединений?
3. Укажите причины возникновения дефектов подготовки и сборки изделий под сварку.
4. Какие дефекты формы шва вы знаете?
5. Назовите основные дефекты подготовки и сборки изделий под сварку.
6. Укажите причины возникновения непроваров.
7. Чем характеризуются режимы сварки?
8. Как влияют шлаковые включения на прочность сварного соединения?
9. При каких условиях возникают горячие трещины?
10. Как непровар влияет на прочность шва?
11. Охарактеризуйте метод макроанализа.
12. При каких условиях возникают холодные трещины?
13. Из каких зон состоит сварной шов?
14. Каковы причины возникновения подрезов, кратеров, газовых раковин?

## **7. Токарные резцы.**

Задание: ознакомиться с конструкцией, геометрией, элементами токарных резцов.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Какие поверхности различают на заготовке, обрабатываемой на токарном станке?
2. С помощью каких плоскостей задается положение углов резца?
3. Что такое плоскость резания (основная плоскость, главная секущая плоскость)?
4. Какие углы измеряют в главной секущей плоскости?
5. Какие инструментальные материалы применяют для изготовления токарных резцов?
6. Какие виды токарных резцов вы знаете?
7. Какую роль играет главный угол в плане при токарной обработке?
8. Какие факторы определяют выбор инструментального материала токарных резцов?
9. Какую роль играют углы резца в плане при токарной обработке?
10. Как подразделяют резцы по виду токарной обработки (характеру обработки, сечению стержня)?
11. Как классифицируют резцы по сечению стержня (способу изготовления, положению главного режущего лезвия)?
12. Как определить вид резца по положению главного режущего лезвия?
13. Какие виды работ выполняют с помощью проходных прямых (отогнутых, упорных, чистовых) резцов?
14. Какие виды режущих инструментов, кроме резцов, применяют для обработки заготовок на токарных станках?
15. Какие факторы учитывают при выборе формы передней поверхности резцов?
16. Какая часть резца называется стержнем (рабочей)?
17. Какая поверхность резца называется передней (главной задней, вспомогательной задней)?

## **8. Определение строения металлов и сплавов методами макроскопического анализа (макроанализ).**

Задание: изучить основные приемы макроскопического исследования металлов и сплавов. Научиться выявлять с помощью метода фотоотпечатка ликвацию вредных примесей в стали.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое макроскопический анализ?
2. Что позволяет установить макроскопический анализ?
3. Что такое ликвация?
4. Почему так важно знать о ликвации серы в сталях?
5. В чем заключается метод фотоотпечатка, используемый для изучения ликвации серы?
6. Чем различается макроструктура литого и деформированного металлов?
7. Что такое анизотропия?
8. Почему прочность стали вдоль направления проката выше, чем в поперечном прокату направления?
9. Какой металл имеет дендритное строение?
10. Что такое дендрит?
11. Что можно выявить на макрошлифах после глубокого и поверхностного травления?
12. С помощью каких методов макроанализа можно выявить волокнистое строение металла?
13. Какой металл имеет волокнистое строение?
14. Чем отличаются реактивы поверхностного травления от реактивов глубокого травления?

### **9. Изготовление микрошлифов.**

Задание: освоить методику изготовления микрошлифов для микроструктурного исследования металлов и сплавов

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое микрошлиф, его форма и размеры.
2. Основные операции приготовления микрошлифов?
3. Как отбираются образцы для металлографического исследования?
4. Какие используются приспособления для приготовления мелких микрошлифов (проволока, тонкие листы и т. д.)?
5. Какие абразивные материалы применяют для шлифования?
6. Какие абразивные материалы применяют для полирования?
7. Технология механического полирования.
8. Технология электролитического полирования.
9. Как выглядит под микроскопом поверхность микрошлифа?
10. Дефекты приготовления микрошлифов.
11. Что такое шлифовальная шкурка?
12. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при изготовлении микрошлифов?

### **10. Металлографическое травление.**

Задание: освоить методики составления травителей и металлографического травления для выявления микроструктуры металлов и сплавов.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что можно увидеть на нетравленном шлифе под микроскопом?
2. Что такое травление микрошлифов, его цель?
3. Выявление микроструктуры методом химического травления.
4. Выявление микроструктуры методом электролитического травления?
5. Теория травления (почему после травления видно строение металлов и сплавов?).
6. Приведите пример любого реактива для травления сплавов на основе железа.
7. Каким образом проверяют качество травления, какие могут быть недостатки?
8. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при травлении микрошлифов?
9. Какие бывают виды травления?
10. Что можно увидеть под микроскопом на микрошлифе после травления?

## **11. Определение структуры материалов методами микроскопического анализа (микроанализ).**

Задание: изучить устройство микроскопа и освоить принцип его работы, ознакомиться с методами исследований структуры материалов при больших увеличениях с помощью микроскопа.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое разрешающая способность микроскопа?
2. Недостаток механической полировки?
3. Что такое микроструктура металлов?
4. Как приготовить образец металла для микроанализа?
5. Достоинство электролитического полирования?
6. Как выглядит в микроскопе неотравленный шлиф металла?
7. Принцип работы металлографического микроскопа.
8. Что такое сферическая абберация?
9. Что такое хроматическая абберация?
10. Что такое числовая апертура?
11. Как устроены объективы, и на какие группы они делятся?
12. Как обозначаются объективы?
13. Как устроены окуляры и на какие группы они делятся?
14. Что такое ахромат и что такое апохромат?
15. Как определить размер частиц, наблюдаемых при изучении строения микрошлифа?

## **12. Кристаллизация и ее влияние на структуру и свойства металла**

Задание: изучить механизм и кинетику процесса первичной кристаллизации, влияние условий кристаллизации на структуру и механические свойства металла.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что является движущей силой процесса кристаллизации?
2. Каков механизм кристаллизации металла?
3. Что такое степень переохлаждения?
4. Почему структура слитка неодинакова по сечению?
5. Как влияет скорость охлаждения при кристаллизации на структуру металла?
6. Как можно получить мелкозернистый металл?
7. Как влияет структура металла на механические свойства?
8. Почему свойства крупнозернистого и мелкозернистого металла различны?

## **13. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлических сплавов.**

Задание: изучить влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства металлов.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое дислокация?
2. Как осуществляется процесс деформации в реальных металлах?
3. Какие основные механизмы пластической деформации?
4. Чем отличается структура недеформированного металла от металла деформированного со степенью деформации 3-5%?
5. Как изменяется структура металла при дальнейшем увеличении степени деформации?
6. Что такое текстура деформации?
7. Как изменяется плотность дислокаций с увеличением степени деформации?
8. Что такое наклеп и каковы его причины?
9. До какой температуры надо нагреть холоднодеформированный металл для снятия наклепа?
10. Как определить температуру рекристаллизации?

11. Как измениться структура холоднодеформированного металла при нагреве до различных температур?

12. Как изменяются свойства при нагреве холоднодеформированного металла до температуры ниже и выше температуры рекристаллизации?

#### 14. Микроструктура углеродистых сталей в равновесном состоянии

Задание: изучить строение углеродистых сталей в равновесном состоянии, установить зависимость между их строением и свойствами.

##### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как обозначают различные модификации железа?
2. Какие превращения совершаются при следующих температурах: 911 °С, 1392 °С, 1539 °С, 768 °С в процессе охлаждения железа?
3. Сколько критических точек наблюдается на кривых нагрева чистого железа в интервале температур от 25 °С до 1600 °С?
4. Какие существуют аллотропические модификации железа?
5. Сколько углерода, согласно диаграмме Fe – Fe<sub>3</sub>C, содержит феррит, находящийся в равновесии с цементитом при 727 °С и 25 °С?
6. Сколько критических точек наблюдается при охлаждении сплавов, содержащих от 0,006% до 0,025% С, из аустенитного состояния до комнатной температуры?
7. Какой цементит принято называть первичным, вторичным, третичным?
8. Как называют сплавы системы железо-углерод: с 0,15% С; 0,6% С; 1,0% С?
9. Какова структура стали: доэвтектоидной, эвтектоидной, заэвтектоидной?
10. В какой концентрационной области диаграммы Fe - Fe<sub>3</sub>C находятся сплавы, которые называются сталями?
11. Что такое феррит?
12. Что такое аустенит?
13. Что такое перлит?
14. Как определить содержание углерода в стали по микроструктуре?
15. В чем заключается эвтектоидное превращение? Укажите его температуру.
16. В чем заключается перитектическое превращение? Укажите его температуру.
17. Как маркируются углеродистые стали обыкновенного качества?
18. Как маркируются качественные конструкционные углеродистые стали?
19. Как маркируются качественные инструментальные углеродистые стали?
20. Как влияет углерод на механические свойства углеродистых сталей?

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – лабораторная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Отчет о лабораторной работе представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Отчет о лабораторной работе представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Отчет о лабораторной работе представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Отчет о лабораторной работе представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

#### Задание для практических занятий

## **1. Материалы в машиностроении**

Цель работы: научиться расшифровать марки материалов.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Как можно классифицировать сталь?
2. В зависимости от способа производства сталь классифицируют:
3. По химическому составу сталь делится на какие классы?
4. Главным признаком классификации стали по качеству является...?
5. Как классифицируют стали по структуре?
6. Как классифицируют легированные стали после охлаждения на воздухе?
7. Как определить содержание углерода в стали по микроструктуре?
8. Как маркируются углеродистые стали обыкновенного качества?
9. Как маркируются качественные конструкционные углеродистые стали?
10. Как маркируются качественные инструментальные углеродистые стали?
11. Как влияет углерод на механические свойства углеродистых сталей?

## **2. Выбор способа производства стали**

Цель работы: изучить основные способы выбора металлургических агрегатов, научиться рассчитывать количество агрегатов.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Назовите основные способы получения стали.
2. От каких факторов зависит выбор типа плавильного агрегата при создании нового металлургического производства?
3. Что такое шихта?
4. Для получения каких сталей применяют конвертер?
5. Для получения каких сталей используют электродуговые печи?
6. Какие стали и сплавы выплавляют в индукционных печах?
7. От каких факторов зависит мощность сталеплавильного производства.
8. В чем заключается расчет годовой мощности конвертерного производства стали?

## **3. Выбор способа получения заготовок**

Цель работы: научиться самостоятельно решать проблемные технологические задачи по выбору способа получения заготовок для изготовления деталей машин и составлять маршрутные технологические схемы производства заготовок.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Приведите технологическую схему производства черных металлов.
2. Приведите технологическую схему производства меди и ее сплавов.
3. Приведите технологическую схему производства алюминия и его сплавов.
4. Приведите технологическую схему производства сортового проката.
5. Приведите технологическую схему производства листового проката.
6. Приведите технологическую схему производства технологическую схему производства труб, прессованных профилей.
7. Назовите технологическую схему производства поковок.
8. Приведите укрупненную технологическую схему производства отливок

## **4. Расчет технологических параметров ручной дуговой сварки.**

Цель работы: ознакомиться с методами подготовки соединений для сварки, изучить на практике основные методы контроля сварных соединений, изучить режимы сварки.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое сварка?
2. На какие группы можно разделить дефекты сварных соединений?
3. Укажите причины возникновения дефектов подготовки и сборки изделий под сварку.
4. Какие дефекты формы шва вы знаете?

5. Назовите основные дефекты подготовки и сборки изделий под сварку.
6. Укажите причины возникновения непроваров.
7. Чем характеризуются режимы сварки?
8. Как влияют шлаковые включения на прочность сварного соединения?
9. При каких условиях возникают горячие трещины?
10. Как непровар влияет на прочность шва?
11. Охарактеризуйте метод макроанализа.
12. При каких условиях возникают холодные трещины?
13. Из каких зон состоит сварной шов?
14. Каковы причины возникновения подрезов, кратеров, газовых раковин?

### **5. Изучение методов механической обработки заготовок на сверлильных станках.**

Цель работы: ознакомиться с технологическими методами обработки отверстий на сверлильных станках; изучить конструкцию и геометрию сверл, зенкеров, разверток и метчиков, устройство сверлильных станков, способы закрепления инструментов и установки заготовок.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое сверление и какую точность, и шероховатость поверхности можно получить сверлением?
2. Каковы основные части и элементы спирального сверла и их назначение?
3. Какова величина угла  $2\phi$  между режущими кромками сверла?
4. С какой целью диаметр рабочей части сверла уменьшается в сторону шейки?
5. Каковы способы закрепления спиральных сверл на станке?
6. Из каких материалов изготавливают сверла?
7. Что такое зенкерование и какую точность, и шероховатость поверхности можно получить зенкерованием?
8. В каких случаях применяют зенкерование отверстий?
9. Какие основные типы зенкеров вы знаете?
10. Каковы основные части и элементы цилиндрического зенкера и их назначение?
11. Что такое развертывание и какую точность, и шероховатость поверхности можно получить развертыванием?
12. Чем отличаются развертки от зенкеров?
13. Каковы основные части и элементы цилиндрической развертки и их назначение?

### **6. Кристаллическое строение металлов**

Задание: освоить процесс затвердевания кристаллических веществ и установить взаимосвязь между структурой слитка и условиями процесса кристаллизации.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое фазовое превращение? Приведите примеры.
2. Объясните, почему фазовое превращение кристаллических тел сопровождается тепловым эффектом? Приведите примеры.
3. Нарисуйте кривую охлаждения и нагрева для кристаллического и аморфного вещества.
4. Нарисуйте и объясните схему изменения свободной энергии чистого металла в твердом и жидком состояниях и зависимости от температуры.
5. Чем объясняется различие между температурой плавления и температурой кристаллизации?
6. Назовите основные параметры процесса кристаллизации.
7. Объясните связь между числом центров кристаллизации, линейной скоростью их роста и величиной зерна.
8. Нарисуйте и объясните схему влияния переохлаждения на число центров кристаллизации и скорость роста кристаллов.
9. Перечислите факторы, способствующие переохлаждению металлов.

10. Дайте понятие о критическом радиусе зародыша твердой фазы.
11. Дайте понятие о гомогенном механизме зарождения твердой фазы.
12. Дайте понятие о гетерогенном механизме зарождения твердой фазы.
13. Нарисуйте и объясните зональное строение металлического слитка.
14. Перечислите достоинства и недостатки слитка с развитой зоной столбчатых кристаллов. Назовите факторы, способствующие развитию зоны столбчатых кристаллов.
15. Перечислите достоинства и недостатки слитка с развитой зоной равноосных кристаллов.

### **7. Пластическая деформация, рекристаллизация и механические свойства**

Задание: изучить влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства металлов.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое упругая деформация металлов и сплавов?
2. Физические методы определения упругой деформации.
3. Структурно-чувствительные и нечувствительные характеристики упругой деформации.
4. Что такое пластическая деформация металлов и сплавов?
5. Диаграмма напряжение - деформация для пластичных и хрупких металлов.
6. Характеристики пластической деформации для пластичных и хрупких материалов.
7. Как происходит пластическая деформация в моно- и поликристаллах?
8. Текстура деформированных материалов.
9. Что такое дислокация и плотность дислокаций?  
Какова плотность дислокаций в отожженных и наклепанных образцах?
10. Физическая сущность наклепа.
11. Как влияет наклеп на физические, химические и механические характеристики наклепанного материала?
12. Отдых и полигонизация.
13. Изменение структуры, физических, химических и механических свойств металлов и сплавов.
14. Первичная рекристаллизация металлов и сплавов.
15. Изменение физических, химических и механических свойств металлов и сплавов.
16. Вторичная рекристаллизация металлов и сплавов.
17. Как влияет вторичная рекристаллизация на изменение механических свойств наклепанных материалов.
18. Критическая степень деформации.
19. Холодная и горячая обработка металлов и сплавов. Области применения.

### **8. Формирование структуры при кристаллизации**

Задание: приобрести навыки в изучении сплавов с помощью диаграмм состояния.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что называется металлическим сплавом?
2. Что такое компонент? - фаза?
3. Какое состояние сплава называется равновесным?
4. Что называется твердым раствором? - химическим соединением? - гетерогенной структурой?
5. Какими бывают твердые растворы?
6. Что означает твердое растворное упрочнение и в чем его причины?
7. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.
8. Что такое диаграмма состояния?
9. Какие точки называют критическими?
10. Что такое термический анализ, какова его связь с диаграммой состояния сплавов?
11. Какова практическая методика построения диаграмм состояния сплавов?
12. Сформулируйте правило фаз.

13. Что позволяет определять правило отрезков?
14. Методика применения метода отрезков.
15. Какие виды невариантных фазовых реакций вам известны?
16. Какое превращение называется эвтектическим (эвтектоидным, перитектическим, перитектоидным)? Привести схему этой реакции.
17. Какие линии называются линиями ликвидус и солидус?
18. В чем отличие структурной диаграммы от фазовой?

### 9. Диаграмма состояния железо – цементит

Задание: изучить фазовые и структурные превращения, наблюдаемые при различных температурах в железоуглеродистых сплавах.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные фазы в системе Fe –Fe<sub>3</sub>C.
2. Назовите гетерогенные структуры в системе Fe –Fe<sub>3</sub>C.
3. Как выглядят под микроскопом гетерогенные структуры в системе Fe –Fe<sub>3</sub>C?
4. Что называется ферритом (аустенитом, цементитом, перлитом, ледебуритом)?
5. Каковы их основные механические свойства?
6. Назовите невариантные превращения в системе Fe –Fe<sub>3</sub>C.
7. Покажите их на диаграмме и запишите их фазовые реакции.
8. Дайте определение чугунов.
9. Чем они отличаются по механическим и технологическим свойствам?
10. Укажите равновесное структурное состояние при нормальной температуре доэвтектоидной (заэвтектоидной, эвтектоидной) стали.
11. Укажите равновесное структурное состояние при нормальной температуре доэвтектического (эвтектического, заэвтектического) чугуна.
12. Как зависят механические свойства углеродистой стали от содержания углерода в ней?
13. В чём заключается отличие цементита первичного, вторичного и третичного?
14. Какие существуют виды классификаций стали?
15. Как классифицируются стали по назначению?

### 10. Диаграмма состояния железо – графит

Задание: изучить процесс образования графита в сплавах системы железо – углерод.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие чугуны называются белыми?
2. Назовите основные механические свойства белых чугунов (качественный уровень) и область их применения.
3. Какой процесс называется графитизацией?
4. Какова форма графитовых вычурений в сером, ковком и высокопрочном чугуне?
5. Какой тип чугуна получают термической графитизацией (томлением)?
6. Опишите режим термической графитизации.
7. Какая металлическая основа может быть у чугунов, содержащих графит?
8. Как маркируются промышленные чугуны?
9. Что означает марка промышленного чугуна?
10. Почему серу и фосфор в стали называют "вредными" примесями?

### 11. Диаграмма состояния железо – углерод – легирующий элемент

Задание: изучить влияние легирования на структуру стали в равновесном состоянии.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое легирующие элементы? Какие фазы они образуют в сталях?
2. Как влияют легирующие элементы на полиморфизм железа?
3. Приведите структуру и свойства легированного феррита и аустенита.
4. Назовите карбидная фазу в легированных сталях.
5. Какие интерметаллидные соединения в легированных сталях?

6. Приведите структурные классы легированных сталей в условиях равновесия
7. На какие группы делятся карбиды, образующиеся в легированных сталях?
8. Опишите, какие элементы способствуют образованию ферритных сталей?
9. Опишите какие элементы способствуют образованию аустенитных сталей?
10. Какое влияние оказывают легирующие элементы на эвтектоидную концентрацию и предельную растворимость углерода в аустените?
11. Опишите под влиянием каких элементов образуются стали ледебуритного класса?
12. Приведите классификацию легированных сталей по назначению
13. Какие стали называются легированными? Цель легирования.
14. Опишите, что такое постоянные примеси и легирующие элементы в сталях.
15. В каком виде находятся легирующие элементы в сталях?

## 12. Изучение нормативно-технической документации на машиностроительные материалы

Задание: изучение нормативно-технической документации на машиностроительные материалы.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое стандартизация?
2. Цели стандартизации.
3. Назовите виды нормативно-технических документов.
4. Что такое общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации?

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – практические занятия

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Отчет по практической работе представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Отчет по практической работе представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Отчет по практической работе представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Отчет по практической работе представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Кристаллическое строение металлов и сплавов.
2. Деформация. Виды деформации.
3. Механические свойства.
4. Статические испытания. Диаграмма растяжения.
5. Определение прочности и пластичности металлов и сплавов.
6. Методы определения твердости.
7. Динамические испытания. Ударный изгиб.
8. Физические свойства металлов и сплавов.
9. Химические свойства металлов и сплавов.
10. Технологические и эксплуатационные свойства металлов и сплавов.
11. Диаграмма состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C. Фазы и структуры.

12. Практическое применение диаграммы состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C
13. Классификация сталей и их маркировка.
14. Структура металлургического производства и его продукция.
15. Исходные материалы для производства металлов и сплавов.
16. Подготовка руд к доменной плавке.
17. Устройство и работа доменной печи.
18. Химические реакции, протекающие при выплавке чугуна из железной руды.
19. Продукты доменной плавки.
20. Производство стали. Понятие о кислой и основной плавках.
21. Производство стали в конвекторах. Кислородно-конвекторный процесс с верхней продувкой.
22. Кислородно-конвекторный процесс с донной продувкой.
23. Способ Бессемера.
24. Производство стали в мартеновских печах. Устройство и работа мартеновской печи.
25. Плавка стали скрап-рудным процессом в основной мартеновской печи.
26. Кислый мартеновский процесс.
27. Производство стали в электропечах. Дуговая плавильная электропечь.
28. Плавка стали в индукционной тигельной плавильной печи.
29. Плавка с рафинированием в ковше печным газом.
30. Разливка стали в слитки.
31. Способы разливки стали: в изложницы сверху, сифонная разливка, непрерывная разливка стали.
32. Кристаллизация и строение стальных слитков.
33. Дефекты стальных слитков.
34. Пути повышения качества стали: обработка стали синтетическим шлаком, выплавка стали в вакууме, специальные способы электроплавки металлов.
35. Производство цветных металлов.
36. Получение меди из сульфидных руд пирометаллургическим способом.
37. Электролитическое производство алюминия.
38. Алюминиевые руды.
39. Производство глинозема.
40. Алюминиевые сплавы.
41. Получение титана из ильменитовой руды.
42. Титановые сплавы.
43. Электролитический способ получения магния.
44. Магниевого сплавы.
45. Литейное производство, сущность процесса, способы получения отливки.
46. Литейные сплавы, требования, предъявляемые к ним.
47. Основные свойства литейных сплавов.
48. Плавильные агрегаты.
49. Плавка литейных сплавов.
50. Подготовка сплавов к заливке в литейные формы: модифицирование, легирование, рафинирование.
51. Понятие об изготовлении форм и стержней.
52. Виды и свойства исходных формовочных материалов.
53. Модельный комплект.
54. Разновидности литейных моделей, модели литниковой системы.
55. Формовочные и стержневые смеси, состав, приготовление.
56. Основные свойства формовочных и стержневых смесей.
57. Конструкции литейных опок, стержневых ящиков.
58. Модельно-литейные указания при конструировании отливки.
59. Уплотнение формовочной смеси прессованием.
60. Уплотнение формовочной смеси встряхиванием.

61. Уплотнение формовочной смеси пескометом.
62. Окраска и сборка форм.
63. Заливка форм, выбивка, очистка отливок.
64. Дефекты отливок.
65. Сущность обработки металлов давлением. Упругая и пластическая деформация.
66. Виды ОМД.
67. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла.
68. Нагрев металлов перед обработкой давлением. Температурный интервал обработки.
69. Нагревательные устройства.
70. Сущность процесса прокатки, основные виды прокатки.
71. Продукция прокатного производства.
72. Инструмент и оборудование для прокатки.
73. Прессование: прямое и обратное. Прессуемые профили.
74. Волочение.
75. Ковка, сущность процесса.
76. Основные операцииковки и применяемый инструмент.
77. Горячая объемная штамповка. Сущность процесса.
78. Способы горячей объемной штамповки.
79. Технологический процесс изготовления штампованной поковки.
80. Оборудование для горячей объемной штамповки.
81. Отделочные операции горячей объемной штамповки.
82. Холодная листовая штамповка. Сущность способа.
83. Разделительные операции листовой штамповки.
84. формообразующие операции листовой штамповки.
85. Физические основы получения сварного соединения.
86. Способы сварки плавлением. Схемы процессов неплавящимся и плавящимся электродом.
87. Общая характеристика сварных соединений. Типы сварных соединений.
88. Ручная дуговая сварка. Схема процесса, сварочный электрод, режим сварки.
89. Автоматическая сварка под слоем флюса.
90. Дуговая сварка в защитных газах.
91. Плазменная сварка.
92. Электрошлаковая сварка.
93. Электронно-лучевая сварка.
94. Газовая сварка.
95. Контактная сварка, сущность процесса, разновидности.
96. Стыковая сварка.
97. Точечная контактная сварка.
98. Специальные виды сварки давлением: холодная сварка и сварка трением.
99. Контроль качества сварных соединений.
100. Дефекты в сварных соединениях.
101. Физико-механические основы металлов резанием.
102. Классификация движений в металлорежущих станках.
103. Схемы обработки резанием.
104. Элементы резания и геометрия срезаемого слоя.
105. Основное технологическое время.
106. Элементы токарного проходного резца.
107. Координатные плоскости для определения углов резца.
108. Углы токарного резца.
109. Виды токарных резцов.
110. Приспособления для закрепления заготовок на токарных станках.
111. Схемы обработки на токарно-винторезных станках.
112. Способы обработки конических поверхностей.

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству - экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

## Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)