

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет механизации
Тракторов, автомобилей и технической механики



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Титученко А.А.
Протокол от 12.05.2025 № 7

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки: Технические системы в агробизнесе

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 10 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 6 з.е.
в академических часах: 216 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра тракторов, автомобилей и технической механики Горовой С.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Процессов и машин в агробизнесе	Руководитель образовательной программы	Папуша С.К.	Согласовано	14.04.2025, № 11
2	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совета	Соколенко О.Н.	Согласовано	06.05.2025, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - познание строения и свойств материалов, способов улучшения их свойств для наиболее эффективного использования в технике, умение выбирать материалы в соответствии с их назначением, изучение методов получения изделий из металлов, их сплавов и неметаллических материалов; познание строения и свойств материалов, способов улучшения их свойств для наиболее эффективного использования в технике, умение выбирать материалы в соответствии с их назначением, изучение методов получения изделий из металлов, их сплавов и неметаллических материалов

Задачи изучения дисциплины:

- Сформировать навыки выбора рационального способа получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств, а также овладеть методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Физико-химические основы и технологические особенности получения и обработки конструкционных материалов

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Выбор необходимых материалов для заданных конструкций

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах):
Очная форма обучения - 2, 3, Заочная форма обучения - 2, 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период	доемкость (сы)	доемкость ЭТ	ая работа всего)	ая контактная (часы)	(часы)	ые занятия (сы)	ые занятия (сы)	ие занятия (сы)	ьная работа (сы)	ая аттестация (сы)
--------	-------------------	-----------------	---------------------	-------------------------	--------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	-----------------------

обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, часы, часы)	Внеаудиторная работа (часы)	Зачет	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	72	2	55	1		18	20	16	17	Зачет
Третий семестр	144	4	39	5			18	16	105	Курсовая работа Экзамен
Всего	216	6	94	6		18	38	32	122	

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	72	2	9	1		4	2	2	63	Зачет
Третий семестр	144	4	21	5			6	10	123	Курсовая работа Экзамен
Всего	216	6	30	6		4	8	12	186	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Общие сведения о металлах. Кристаллизация металлов	8		2	2	2	2	ОПК-1.2
Тема 1.1. Определение твердости металлов	3		2			1	
Тема 1.2. Кристаллическое строение твердых тел. Микро- и макроструктурный метод исследования	5			2	2	1	

Раздел 2. Сплавы металлов. Диаграммы двойных сплавов	10		2	2	2	4	ОПК-1.2
Тема 2.1. Исследование сплавов с помощью метода термического анализа	4		2			2	
Тема 2.2. Анализ диаграмм двойных сплавов	6			2	2	2	
Раздел 3. Диаграмма состояния сплавов системы железо-углерод	12		4	2	2	4	ОПК-1.2
Тема 3.1. Диаграмма состояния железо-углерод	12		4	2	2	4	
Раздел 4. Углеродистые стали. Легированные стали	10		2	4	2	2	ОПК-1.2
Тема 4.1. Углеродистые стали	5		2	2		1	
Тема 4.2. Легированные стали	5			2	2	1	
Раздел 5. Белые, серые, ковкие, высокопрочные чугуны	8		2	2	2	2	ОПК-1.2
Тема 5.1. Белые чугуны	4			1	2	1	
Тема 5.2. Серые чугуны	4		2	1		1	
Раздел 6. Термическая обработка металлов	8		2	2	2	2	ОПК-1.2
Тема 6.1. Закалка углеродистой стали	5		2	2		1	
Тема 6.2. Отпуск стали	3				2	1	
Раздел 7. Химико-термическая обработка металлов	5		2	2		1	ОПК-1.2
Тема 7.1. Цементация	5		2	2		1	
Раздел 8. Цветные металлы и сплавы, пластмассы	11	1	2	4	4		ОПК-1.2
Тема 8.1. Сплавы на основы меди, алюминия	4		2	2			
Тема 8.2. Сплавы на основе других цветных металлов	2				2		
Тема 8.3. Пластмассы	5	1		2	2		
Раздел 9. Технология литейного производства. Технология обработки металлов давлением.	10			2	4	4	ОПК-1.2
Тема 9.1. Литейное производство	6			2	2	2	
Тема 9.2. Кузнечное производство	4				2	2	
Раздел 10. Технология сварочного производства. Электродуговая сварка	12			4	2	6	ОПК-1.2
Тема 10.1. Классификация сварочных процессов	3			2	1		
Тема 10.2. Электродуговая сварка	9			2	1	6	

Раздел 11. Газовая сварка металлов	6				2	4	ОПК-1.2
Тема 11.1. Газовая сварка металлов	6				2	4	
Раздел 12. Обработка металлов резанием	10			2	2	6	ОПК-1.2
Тема 12.1. Виды обработки металлов резанием	10			2	2	6	
Раздел 13. Физические основы процесса резания	14			4	2	8	ОПК-1.2
Тема 13.1. Силы при обработке резанием	8			2	2	4	
Тема 13.2. Износ инструмента. Охлаждение в процессе обработки	6			2		4	
Раздел 14. Металлорежущие станки	18			4	2	12	ОПК-1.2
Тема 14.1. Классификация металлорежущих станков	8			2		6	
Тема 14.2. Станки токарной и фрезерной группы	10			2	2	6	
Раздел 15. Проектирование технологических процессов	18	2		2	2	12	ОПК-1.2
Тема 15.1. Проектирование технологического процесса обработки резанием	18	2		2	2	12	
Раздел 16. Курсовое проектирование	56	3				53	ОПК-1.2
Тема 16.1. Сварочное производство	24	1				23	
Тема 16.2. Обработка резанием	32	2				30	
Итого	216	6	18	38	32	122	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Общие сведения о металлах. Кристаллизация металлов	4					4	ОПК-1.2
Тема 1.1. Определение твердости металлов	2					2	

Тема 1.2. Кристаллическое строение твердых тел. Микро- и макроструктурный метод исследования	2					2	
Раздел 2. Сплавы металлов. Диаграммы двойных сплавов	8					8	ОПК-1.2
Тема 2.1. Исследование сплавов с помощью метода термического анализа	4					4	
Тема 2.2. Анализ диаграмм двойных сплавов	4					4	
Раздел 3. Диаграмма состояния сплавов системы железо-углерод	10		2	2		6	ОПК-1.2
Тема 3.1. Диаграмма состояния железо-углерод	10		2	2		6	
Раздел 4. Углеродистые стали. Легированные стали	12					12	ОПК-1.2
Тема 4.1. Углеродистые стали	6					6	
Тема 4.2. Легированные стали	6					6	
Раздел 5. Белые, серые, ковкие, высокопрочные чугуны	12				2	10	ОПК-1.2
Тема 5.1. Белые чугуны	4					4	
Тема 5.2. Серые чугуны	8				2	6	
Раздел 6. Термическая обработка металлов	13		2			11	ОПК-1.2
Тема 6.1. Закалка углеродистой стали	8		2			6	
Тема 6.2. Отпуск стали	5					5	
Раздел 7. Химико-термическая обработка металлов	6					6	ОПК-1.2
Тема 7.1. Цементация	6					6	
Раздел 8. Цветные металлы и сплавы, пластмассы	7	1				6	ОПК-1.2
Тема 8.1. Сплавы на основы меди, алюминия	2					2	
Тема 8.2. Сплавы на основе других цветных металлов	2					2	
Тема 8.3. Пластмассы	3	1				2	
Раздел 9. Технология литейного производства. Технология обработки металлов давлением.	11					11	ОПК-1.2
Тема 9.1. Литейное производство	5					5	
Тема 9.2. Кузнечное производство	6					6	
Раздел 10. Технология сварочного производства. Электродуговая сварка	8			2	2	4	ОПК-1.2

Тема 10.1. Классификация сварочных процессов	1			1			
Тема 10.2. Электродуговая сварка	7			1	2	4	
Раздел 11. Газовая сварка металлов	7			1	2	4	ОПК-1.2
Тема 11.1. Газовая сварка металлов	7			1	2	4	
Раздел 12. Обработка металлов резанием	7			1		6	ОПК-1.2
Тема 12.1. Виды обработки металлов резанием	7			1		6	
Раздел 13. Физические основы процесса резания	8					8	ОПК-1.2
Тема 13.1. Силы при обработке резанием	4					4	
Тема 13.2. Износ инструмента. Охлаждение в процессе обработки	4					4	
Раздел 14. Металлорежущие станки	14			2	4	8	ОПК-1.2
Тема 14.1. Классификация металлорежущих станков	7			1	2	4	
Тема 14.2. Станки токарной и фрезерной группы	7			1	2	4	
Раздел 15. Проектирование технологических процессов	8	2			2	4	ОПК-1.2
Тема 15.1. Проектирование технологического процесса обработки резанием	8	2			2	4	
Раздел 16. Курсовое проектирование	81	3				78	ОПК-1.2
Тема 16.1. Сварочное производство	39	1				38	
Тема 16.2. Обработка резанием	42	2				40	
Итого	216	6	4	8	12	186	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Общие сведения о металлах. Кристаллизация металлов

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 1.1. Определение твердости металлов

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 2ч.)

Определение твердости металлов на приборах Бринелля и Роквелла. Влияние содержания углерода на твердость углеродистой стали

Тема 1.2. Кристаллическое строение твердых тел. Микро- и макроструктурный метод исследования

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 2ч.)

Типы кристаллических решеток. Плавление и кристаллизация. Строение слитка.

Раздел 2. Сплавы металлов. Диаграммы двойных сплавов

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 2.1. Исследование сплавов с помощью метода термического анализа

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 4ч.)

Сущность метода термического анализа. Установка для исследования металлов по методу термического анализа. Построение диаграммы олово-свинец.

Тема 2.2. Анализ диаграмм двойных сплавов

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 4ч.)

Выды соединений компонентов сплава. Диаграммы 1-4 родов.

Раздел 3. Диаграмма состояния сплавов системы железо-углерод

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 3.1. Диаграмма состояния железо-углерод

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Железо. Углерод. Структурные составляющие сплавов железо-углерод. Построение диаграммы железо-углерод.

Раздел 4. Углеродистые стали. Легированные стали

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 4.1. Углеродистые стали

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Классификация углеродистых сталей. Строение, свойства, марки.

Тема 4.2. Легированные стали

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Классификация легированных сталей. Свойства, строение, марки.

Раздел 5. Белые, серые, ковкие, высокопрочные чугуны

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 5.1. Белые чугуны

(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 4ч.)

Структурные составляющие белых чугунов, свойства микроструктуры

Тема 5.2. Серые чугуны

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Строение, свойства, получение серых чугунов, марки

Раздел 6. Термическая обработка металлов

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 11ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 6.1. Закалка углеродистой стали

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Виды закалки, мартенсит, выбор температуры закалки, режимы

Тема 6.2. Отпуск стали

(Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 5ч.)

Процессы, происходящие при отпуске, виды отпусков

Раздел 7. Химико-термическая обработка металлов

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 7.1. Цементация

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Сущность и назначение процесса цементации, термическая обработка после цементации

Раздел 8. Цветные металлы и сплавы, пластмассы

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.)

Тема 8.1. Сплавы на основы меди, алюминия

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 2ч.)

Латуни, бронзы, алюминиевые сплавы

Тема 8.2. Сплавы на основе других цветных металлов

(Очная: Практические занятия - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 2ч.)

Свинец, титан, магний

Тема 8.3. Пластмассы

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)

Строение, свойства, применение, прессование пластмасс

Раздел 9. Технология литейного производства. Технология обработки металлов давлением.
(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 11ч.)

Тема 9.1. Литейное производство

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 5ч.)

Формовка. Литье в песчано-глинистые формы

Тема 9.2. Кузнечное производство

(Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 6ч.)

Оборудование кузнечного цеха. Устройство пневмомолота. Операцииковки

Раздел 10. Технология сварочного производства. Электродуговая сварка

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 10.1. Классификация сварочных процессов

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.)

Сварка. Классификация сварочных процессов.

Тема 10.2. Электродуговая сварка

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Источники питания сварочной дуги. Виды дуги.

Раздел 11. Газовая сварка металлов

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 11.1. Газовая сварка металлов

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Оборудование для газовой сварки. Устройство баллонов, горелки, резака

Раздел 12. Обработка металлов резанием

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 12.1. Виды обработки металлов резанием

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Понятие обработки резанием. Виды обработки металлов резанием

Раздел 13. Физические основы процесса резания

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 13.1. Силы при обработке резанием

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 4ч.)

Составляющие силы резания. Факторы, влияющие на силу резания

Тема 13.2. Износ инструмента. Охлаждение в процессе обработки

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 4ч.)

Виды износа инструмента. Способы охлаждения

Раздел 14. Металлорежущие станки

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 14.1. Классификация металлорежущих станков

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Металлорежущие станки. Технологические возможности станков

Тема 14.2. Станки токарной и фрезерной группы

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Классификация токарных станков. Работы, выполняемые на станках токарной группы

Раздел 15. Проектирование технологических процессов

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 15.1. Проектирование технологического процесса обработки резанием

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Нормы времени. Технологические процессы.

Раздел 16. Курсовое проектирование

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Самостоятельная работа - 78ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Самостоятельная работа - 53ч.)

Тема 16.1. Сварочное производство

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 38ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 23ч.)

Дуговая сварка. Газовая сварка. Электроды

Тема 16.2. Обработка резанием

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Самостоятельная работа - 40ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)

Расчет параметров режимов резания. Проектирование процесса обработки резанием

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Общие сведения о металлах. Кристаллизация металлов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Критические точки впервые описал...

Д.К. Чернов

П.П. Аносов

А.С. Бочвар

Н.Н. Балховитинов

2. Анизотропия - это ...

различие свойств в различных кристаллографических плоскостях

изменение плотности металла

различное кристаллическое строение

3. Процесс кристаллизации металла или сплава – это:

переход из жидкого состояния в твердое с образованием кристаллической структуры

переход из твердого состояния в жидкое

переход из твердого состояния в газообразное

переход в аморфное состояние

4. Полиморфизм (аллотропия) называется ...

существование одного металла в виде нескольких кристаллических решеток

различный удельный вес

разные температуры плавления

несовершенства кристаллического строения

5. Точечные дефекты - это дефекты, размер которых ...

мал в трех измерениях

мал в двух измерениях

мал только в одном направлении

6. Вещество, в состав которого входят два или несколько компонентов, называется:

сплавом

металлом

кристаллической решеткой

7. В каких агрегатных состояниях могут находиться металлы и сплавы?

твердое и жидкое

жидкое и газообразное

твердое и газообразное

плазма

Раздел 2. Сплавы металлов. Диаграммы двойных сплавов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Диаграмма первого рода описывает случай, когда два компонента образуют...

- механическую смесь

- твердый раствор с неограниченной растворимостью компонентов

- химическое соединение

- твердый раствор с ограниченной растворимостью компонентов

2. Линия «ликвидус» показывает...

- начало процесса кристаллизации

- окончание процесса кристаллизации

- образование эвтектики

3. Правило отрезков применяют для...

- для определения количества компонентов

- определения фаз компонентов

- для определения состояния компонентов

4. Число степеней свободы это...

- число возможных изменений температуры, концентрации фаз без изменения их числа
- совокупность фаз в сплаве
- однородная часть сплава, отделенная от других частей поверхностью раздела

5. Фаза системы это ...

- однородная часть сплава, отделенная от других частей поверхностью раздела
- независимая часть системы
- совокупность фаз в сплаве

Раздел 3. Диаграмма состояния сплавов системы железо-углерод

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Диаграмма железо-цементит, является...

- метастабильной
- стабильной
- стандартной

2. Указать максимальную растворимость углерода в аустените: ...

- 2,14 %
- 0,02 %
- 4,3 %

3. Указать максимальную растворимость углерода в ледебурите: ...

- 4,3 %
- 2,14 %
- 0,02 %

4. Указать содержание углерода в перлите:

- 0,8 %
- 2,14 %
- 4,3 %

5. Указать максимальную растворимость углерода в цементите: ...

- 6,67 %
- 4,3 %
- 2,14 %

Раздел 4. Углеродистые стали. Легированные стали

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Марка углеродистой стали обыкновенного качества: ...

- Ст 3
- 30
- А20
- У8

2. Марка углеродистой инструментальной стали: ...

- У 10
- А20
- сталь 40
- Ст 5

3. Напильник изготовлен из стали марки: ...

- У13
- сталь 80
- Ст 6
- У14

4. Марка качественной конструкционной стали: ...

- Сталь 40
- У10А
- А12
- Ст 5

5. Рессора может быть изготовлена из стали...

- 80
- 40
- Ст2
- А20

Раздел 5. Белые, серые, ковкие, высокопрочные чугуны

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Железоуглеродистый сплав, в котором углерода более 2,14 %?

- чугун
- сталь
- дуралюмин
- бронза

2. Ковкий чугун - это чугун, в котором углерод находится ...

- в виде графита хлопьевидной формы
- в виде графита шаровидной формы
- в виде цементита
- в виде графита линейной формы

3. Для изготовления блока цилиндров применяют чугун марки ...

- СЧ 21
- ВЧ 45
- КЧ 45-6

4. Для изготовления коленчатого вала применяют чугун марки ...

- ВЧ 60
- СЧ 12
- КЧ 30-6
- КЧ 33-8

5. В сером чугуне углерод весь или большая его часть находится в виде ...

- графита пластинчатой формы
- графита шаровидной формы
- графита хлопьевидной формы
- округлого цементита

Раздел 6. Термическая обработка металлов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Термическая обработка, заключающаяся в нагреве стали 45 выше линии Ас3, выдержке и охлаждении на воздухе, называется...

- закалкой
- нормализацией
- гомогенизирующим отжигом
- полным отжигом

2. Диффузией называется...

- перенос вещества, обусловленный беспорядочным тепловым движением частиц
- способность вещества существовать в различных кристаллических модификациях
- зависимость свойств от направления, являющаяся результатом упорядоченного расположения атомов (ионов) в пространстве
- поверхностный дефект строения кристаллической решетки

3. Для устранения наклепа после холодной пластической деформации применяют...

- рекристаллизационный отжиг
- гомогенизирующий отжиг
- закалку
- нормализацию

4. Для устранения дендритной ликвации слитков стали применяют...

- гомогенизирующий отжиг
- нормализацию
- закалку
- улучшение

5. Глубина закаленного слоя при закалке ТВЧ зависит, главным образом, от...

- степени раскисления
- частоты тока
- состава стали
- структуры стали

Раздел 7. Химико-термическая обработка металлов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Диффузией называется процесс...

- перенос вещества, обусловленный беспорядочным тепловым движением частиц;
- способность вещества существовать в различных кристаллических модификациях;
- зависимость свойств от направления, являющаяся результатом упорядоченного расположения атомов (ионов) в пространстве;
- поверхностный дефект строения кристаллической решетки

2. Цементацию проводят с целью...

- повышения твердости и износостойкости поверхностного слоя
- получения мелкозернистой структуры сердцевины
- повышения содержания углерода
- увеличения пластичности поверхностного слоя

3. Насыщение поверхностного слоя углеродом называется...

- цементацией
- цианированием
- улучшением
- нормализацией

4. Алитирование – это насыщение поверхностного слоя металла...

- алюминием
- кремнием
- углеродом
- азотом

5. Среди нижеперечисленных сталей цементуемыми являются...

- 15ХФ, 20
- Х12М1, У10
- 40ХН3МА, 30ХГСА
- 65, ШХ15

Раздел 8. Цветные металлы и сплавы, пластмассы

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Из представленных материалов к алюминиевым сплавам относится...

- АМг6
- СЧ21
- 35ХГСА
- У8А

2. Укажите, какие металлы относятся к цветным...

- цинк, медь, олово, свинец
- железо, марганец, хром
- марганец, золото, вольфрам
- молибден, ванадий, железо

3. Укажите, какие металлы относятся к черным...

- железо
- цинк, медь, олово
- марганец, хром, железо
- золото, ванадий, вольфрам

4. Назовите группу сплавов, основу которых составляет железо

- черные
- цветные
- антифрикционные

5. Какой из перечисленных сплавов имеет название: латунь оловянная с содержанием меди 90%, олова 1%, цинка 8%...

- ЛО 90-1
- ЛА 85-0,6
- БрОТН 6-5-4

Раздел 9. Технология литейного производства. Технология обработки металлов давлением.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Литейные сплавы должны обладать...

- хорошей жидкотекучестью, малой усадкой и не ликвировать
- низкой температурой плавления, аллотропией и высокой пластичностью
- высокой температурой плавления, анизотропией и высокой магнитной проницаемостью
- пониженной растворимостью газов и высокой неоднородностью химического состава сплава по сечению
- высокой скоростью охлаждения сплава и высокой газопроницаемостью

2. Литейная усадка при охлаждении сопровождается: ...

- уменьшением линейных размеров
- увеличением линейных размеров отливки
- уменьшением прибыли
- увеличением пористости
- уменьшением скорости охлаждения

3. Формовочная и стержневая смеси должны ...

- иметь хорошую газопроницаемость
- не пропускать газ
- обладать хорошей жидкотекучестью
- не ликвировать

4. Оптимальная температура заливки стали в форму ...

- 1390-1550 °C
- 1220-1400 °C
- 900-800 °C

5. Оптимальная температура чугуна при заливке в форму...

- 1200-1400 °C
- 690-730 °C
- 1390-1550 °C

Раздел 10. Технология сварочного производства. Электродуговая сварка

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сваркой называется процесс получения ...

- неразъемных соединений металлических изделий за счет использования межмолекулярных

и межатомных сил сцепления

- неразъемных соединений за счет диффузии расплавленного припоя в по-верхностный слой основного металла
- монокристаллического соединения с межатомными связями в результате нагрева

2. Современные способы сварки классифицируют в зависимости от состояния металла при сварке...

- плавлением и давлением
- магнетизмом и полиморфизмом
- магнитным превращением и структурным преобразованием

3. Современные виды сварки классифицируют по виду энергии для нагрева свариваемых частей на сварку ...

- электрическую, механическую, химическую, лучевую
- электрическую, физическую, технологическую, литейную
- механическую, электрошлаковую, гелиосварку, кузнечную, пластическую

4. К группе электрических способов относится сварка: ...

- дуговая, контактная, электрошлаковая, индукционная, плазменная
- электродуговая, термитная, газовая, кузнечная, трением
- давлением, трением, контактная, взрывом, ультразвуком
- плазменная, электрошлаковая, лазерным лучом, солнечным лучом (гелиосварка)

5. К группе механических способов сварки относятся ...

- горновая (кузнечная), холодная давлением, трением, ультразвуком, взрывом
- горячая давлением, экзотермическая
- холодная давлением и лазерным лучом
- холодная давлением и солнечным лучом

Раздел 11. Газовая сварка металлов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Горючий газ, применяемый при газовой сварке...

- ацетилен
- водород
- азот
- углекислый газ

2. Ацетилен получают при взаимодействии с водой...

- карбида кальция
- карбида натрия
- карбида калия
- карбида вольфрама

3. Для защиты ацетиленового генератора от обратного удара (взрыва ацетилена) используют...

- водяной затвор
- редуктор
- армированные шланги
- запорные вентили

4. Газовая сварка - это нагрев кромок основного металла и присадочного материала пламенем горючих газов ...

- сжигаемых в горелках в смеси с кислородом
- сжигаемых в муфельных печах в смеси с кислородом
- сжигаемых в нагревательных колодцах в смеси с кислородом

5. Из 1 кг технического карбида кальция выделяется при взаимодействии с водой ...

- 230-300 л ацетилена
- 500-700 л ацетилена
- 300-400 л ацетилена

- 100-200 л ацетилена

Раздел 12. Обработка металлов резанием

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Обработкой конструкционных материалов резанием называют...

- процесс отделения режущими инструментами слоя материала с заготовки для получения детали нужной формы, заданных размеров и шероховатости поверхности
- нагрев детали до определенной температуры, выдержка и охлаждение
- получение неразъемных соединений

2. Главное движение - это

- движение, осуществляющее снятие стружки
- движение, с помощью которого начатое резание распространяется на необработанные участки поверхности заготовки
- переключение скоростей резания и подач

3. Наростом при точении называют...

- плотное скопление частиц металла, прочно укрепляющееся на передней поверхности резца
- наличие на поверхности обрабатываемой заготовки литейной корки
- увеличение толщины стружки с увеличением глубины резания

4. Коэффициент усадки стружки – это отношение пути резца по обработанной поверхности к длине...

- стружки
- заготовки
- главной режущей кромки резца

5. Процесс резания – это процесс последовательного упругого и пластического деформирования...

- срезанного слоя металла
- режущей кромки резца
- тела резца

Раздел 13. Физические основы процесса резания

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Наиболее частое значения переднего угла токарного резца составляет...

- 5 ... +20
- 45 ... 50
- 60 ... 90

2. Стойкостью режущего инструмента называется: ...

- время его работы между переточками при определенном режиме резания
- величина износа по задней поверхности резца
- величина износа по передней поверхности резца

3. Коэффициент усадки стружки – это отношение пути резца по обработанной поверхности к длине...

- стружки
- заготовки
- главной режущей кромки резца

4. У токарного резца стружка сходит по...

- передней поверхности
- главной задней поверхности
- вспомогательной задней поверхности

5. Форма режущей части лезвийного инструмента...?

- клин
- выступ
- кромка

- цилиндр
- уступ

Раздел 14. Металлорежущие станки

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какие металлорежущие станки используются в единичном производстве

- универсальные
- специализированные
- специальные

2. Какие металлорежущие станки используют для обработки вращающихся поверхностей заготовки...

- токарно-винторезные
- фрезерные
- долбежные
- строгальные

3. Какие металлорежущие станки используют для обработки отверстий...

- сверлильные
- токарные
- фрезерные
- долбежные

4. Какие металлорежущие станки используют для обработки плоскостей, канавок и нарезания зубчатых колес методом копирования...

- фрезерные
- сверлильные
- протяжные
- токарно-винторезные

5. Какие металлорежущие станки используют для чистовых и отделочных операций:

...

- шлифовальные
- фрезерные
- строгальные
- долбежные

Раздел 15. Проектирование технологических процессов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. В патрон сверлильного станка 2А150 можно установить сверло диаметром не более...

- 50 мм
- 75 мм
- 100 мм
- 125 мм

2. Глубина резания – это...

- слой металла, снимаемый с заготовки за один проход токарного резца
- величина перемещения режущей кромки инструмента относительно заготовки в направлении подачи за один оборот заготовки
- расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями.

3. Стойкостью режущего инструмента называется: ...

- время его работы между переточками при определенном режиме резания
- величина износа по задней поверхности резца
- величина износа по передней поверхности резца

4. Припуском на обработку резанием при точении называется...

- слой металла удаляемый с заготовки

- разрешенный интервал колебания размеров
- номинальный размер детали

5. Что называют кинематической схемой станка? ...

- кинематическую цепочку передачи крутящего момента от электродвигателя к шпинделю
- сборочный чертеж коробки скоростей
- условное изображение кинематической цепи станка в одной плоскости

Раздел 16. Курсовое проектирование

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Назовите элементы режима резания...

- скорость резания, глубина, подача
- толщина стружки, ширина, усадка стружки
- составляющие силы резания: осевая, радиальная, тангенциальная
- наклеп металла, нарост, температура

2. Какие детали возможно обрабатывать на токарных станках? ...

- вращающиеся детали
- объемные
- двухмерные

3. Что называют кинематической схемой станка? ...

- кинематическую цепочку передачи крутящего момента от электродвигателя к шпинделю
- сборочный чертеж коробки скоростей
- условное изображение кинематической цепи станка в одной плоскости

4. При обработке конструкционных материалов на фрезерных станках используют...

- фрезы
- токарные резцы
- протяжки
- развертки

5. Глубина резания – это...

- слой металла, снимаемый с заготовки за один проход токарного резца
- величина перемещения режущей кромки инструмента относительно заготовки в направлении подачи за один оборот заготовки
- расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Второй семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Дать понятие «материаловедение», «ТКМ»

Материаловедение - наука о строении, свойствах и способах получения материалов

ТКМ - наука о способах физико-химической переработки материалов с целью придания им заданных свойств, формы и размеров

2. Понятие о металлах

Металлами называют химически простые вещества, обладающие пластичностью, особым блеском, высокой электро- и теплопроводностью

3. Типы кристаллических решеток

Гексагональная,

Объемно-центрированная кубическая

Гранецентрированная кубическая

4. Дать понятия «анизотропия»

Различие свойств монокристалла в разных кристаллографических направлениях

5. Дать понятия «полиморфизм» (аллотропия)

Существование металла в разных кристаллических формах

6. Ферромагнетизм

Способность ряда металлов сильно намагничиваться в магнитном поле и сохранять остаточный магнетизм

7. Твердость незакаленной стали на приборе Роквелла измеряют...

шариком диаметром 1,588 мм

алмазным конусом

шариком диаметром 5мм

алмазной пирамидой

8. На твердомере Роквелла по шкале «А» измеряют изделия...

с очень твердым поверхностным слоем после химико-термической обработки

мягкие материалы

закаленной стали

9. Процесс кристаллизации металла или сплава – это:

Процесс кристаллизации металла или сплава – это:

переход из жидкого состояния в твердое с образованием кристаллической структуры

переход из твердого состояния в жидкое

переход из твердого состояния в газообразное

переход в аморфное состояние

10. Вещество, в состав которого входят два или несколько компонентов, называется:

сплавом

металлом

кристаллической решеткой

11. В ячейке кубической объемно-центрированной решетки (ОЦК) атомы (ионы) расположены

в вершинах куба и его геометрическом центре

в вершинах куба и в центрах его граней

в вершинах шестигранных оснований прямоугольной призмы

12. При каком виде излома в зоне разрушения хорошо просматриваются форма и размер зерен?

при хрупком

при транскристаллитном

при вязком

при усталостном.

13. Процесс кристаллизации металла или сплава - это:

переход из жидкого состояния в твердое с образованием кристаллической структуры

переход из твердого состояния в жидкое;

переход из твердого состояния в газообразное;

переход в аморфное состояние;

14. Что такое микроанализ?

исследование структуры с помощью микроскопа

определение типа кристаллической решетки

определение механических свойств на микрообразцах

выявление наличия серы и фосфора в сплавах

15. Эвтектика - это...

механическая смесь, которая образуется при кристаллизации жидкого раствора равновесной концентрации

механическая смесь двух компонентов, которая образуется при распаде твердого раствора

химическое соединение

твердый раствор

16. Диаграмма первого рода описывает случай, когда два компонента образуют...

механическую смесь

твердый раствор с неограниченной растворимостью компонентов

химическое соединение

твердый раствор с ограниченной растворимостью компонентов

17. Эвтектической смесью является...

ледебурит

перлит

цементит

аустенит

18. Мартенситом называют

Пересыщенный твердый раствор углерода в α -железе, полученный при охлаждении аустенита со скоростью, большей критической

19. Указать маркировку эвтектоидной стали ...

сталь 80

сталь 45

сталь У12

20. Феррит

твердый раствор внедрения углерода в Fe_α . Предельная концентрация углерода в феррите составляет 0,02% при температуре 727°C. С понижением температуры до комнатной растворимость углерода уменьшается до 0,006%. Столь низкая растворимость углерода в Fe_α обусловлена малым размером межатомных пор в ОЦК решетке. Феррит – мягкая, пластичная фаза со следующими механическими свойствами: $\sigma_B=300\text{МПа}$; $\delta=40\%$; твердость – 80...100НВ. Микроструктура – светлые зерна.

21. Аустенит

(обозначают А или γ) – твердый раствор внедрения углерода в Fe_γ . Он имеет ГЦК решетку, межатомные поры в которой больше, чем в ОЦК решетке, поэтому растворимость углерода в Fe_γ значительно больше. При температуре 1147°C растворяет до 2,14%С, при температуре 727°C – 0,8%С. Микроструктура аустенита – светлые зерна с двойниками. Аустенит не-магнитен, вязок, поэтому при обработке стали давлением её нагревают до аустенитного состояния. Твердость аустенита НВ 200.

22. Цементит

(обозначают Ц) – карбид железа, химическое соединение Fe_3C (почти постоянного состава), содержит 6,67% С и имеет сложную ромбическую решетку. При нормальных условиях цементит тверд (800НВ) и хрупок.

23. Графит

углерод, выделяющийся в железоуглеродистых сплавах в свободном состоянии. Имеет гексагональную кристаллическую решетку. Графит электропроводен, химически стоек, малопрочен, мягок.

24. Перлит

механическая смесь феррита и цементита. Перлит - эвтектоид, т.к. эта смесь образуется в твердом состоянии при распаде аустенита, содержащего 0,8%С при температуре 727°C. Твердость перлита зависит от величины пластинок цементита (НВ 180÷240).

25. Ледебурит

механическая смесь аустенита и цементита (эвтектика). Образуется смесь при кристаллизации из жидкого расплава, имеющего концентрацию 4,3%С при температуре 1147°C. При температуре 727°C ледебурит видоизменяется. Это связано с распадом аустенита на смесь Ф + Ц. следовательно, произойдет превращение:

Очная форма обучения, Третий семестр, Курсовая работа

Вопросы/Задания:

1. Какие металлорежущие станки используются в единичном производстве
универсальные
специализированные
специальные
2. Какие металлорежущие станки используют в серийном производстве
специализированные
универсальные
специальные
3. Какие металлорежущие станки используют для обработки вращающихся поверхностей заготовки...
токарно-винторезные
фрезерные
долбежные
строгальные
4. Металлообрабатывающий станок 16К20 – это ...
токарно-винторезный станок с максимальным диаметром обрабатываемой детали 400 мм
5. В патрон сверлильного станка 2А150 можно установить сверло диаметром не более...
50 мм
75 мм
100 мм
125 мм
6. Почему трехкулачковый патрон называют самоцентрирующимся?
три кулачка одновременно сходятся к центру обеспечивая точное центрирование заготовки
7. Какие различают типы стружек: ...
сливная, скалывания, надлома
8. Измерительные инструменты для контроля наружных цилиндрических поверхностей детали...
штангенциркуль, микрометр, скоба
штангенциркуль, микрометр, микрометрический нутромер
микрометр, калибр-пробка, штангенциркуль
9. Передним углом токарного резца называется...
угол между передней поверхностью резца и плоскостью, перпендикулярной к плоскости резания
угол между проекцией главной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи
угол между проекцией вспомогательной режущей кромки на основную плоскость и направлением, обратным направлению подачи
10. Для чего предназначены металлорежущие станки? ...
для обработки металлов путем снятия стружки и придания заготовке требуемой формы с заданной точностью
для обработки заготовок
для обработки металлов резанием
11. Металлорежущие станки классифицируют по: ...
универсальности, степени автоматизации, точности, весу
виду обрабатываемых поверхностей
габаритным размерам заготовок
12. Какое движение называют движением подачи? ...
движение, которое позволяет подвести под режущую кромку инструмента новые участки заготовки

продольное и поперечное

движение выведение инструмента в исходную точку для обработки заготовки

13. Сваркой называется процесс получения ...

неразъемных соединений металлических изделий за счет использования межмолекулярных и межатомных сил сцепления в результате их нагрева до температуры плавления

неразъемных соединений за счет диффузии расплавленного припоя в по-верхностный слой основного металла

монолитного соединения с межатомными связями в результате нагрева

14. Современные способы сварки классифицируют в зависимости от состояния ме-талла при сварке...

плавлением и давлением

магнетизмом и полиморфизмом

магнитным превращением и структурным преобразованием

15. К группе электрических способов относится сварка: ...

дуговая, контактная, электрошлаковая, индукционная, плазменная

электродуговая, термитная, газовая, кузнечная, трением

давлением, трением, контактная, взрывом, ультразвуком

плазменная, электрошлаковая, лазерным лучом, солнечным лучом (ге-лиосварка)

Очная форма обучения, Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Какие металлорежущие станки используются в единичном производстве

универсальные

специализированные

специальные

2. Какие металлорежущие станки используют в серийном производстве

специализированные

универсальные

специальные

3. Какие металлорежущие станки используют для обработки вращающихся поверхностей заготовки...

токарно-винторезные

фрезерные

долбежные

строгальные

4. Металлообрабатывающий станок 16K20 – это ...

токарно-винторезный станок с максимальным диаметром обрабатываемой детали 400 мм

5. В патрон сверлильного станка 2A150 можно установить сверло диаметром не более...

50 мм

75 мм

100 мм

125 мм

6. Почему трехкулачковый патрон называют самоцентрирующимся?

три кулачка одновременно сходятся к центру обеспечивая точное центриро-вание заготовки

7. Какие различают типы стружек: ...

сливная, скалывания, надлома

8. Измерительные инструменты для контроля наружных цилиндрических по-верхностей детали...

штангенциркуль, микрометр, скоба

штангенциркуль, микрометр, микрометрический нутромер
микрометр, калибр-пробка, штангенциркуль

9. Передним углом токарного резца называется...

угол между передней поверхностью резца и плоскостью, перпендикулярной к плоскости резания

угол между проекцией главной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи

угол между проекцией вспомогательной режущей кромки на основную плоскость и направлением, обратным направлению подачи

10. Для чего предназначены металлорежущие станки? ...

для обработки металлов путем снятия стружки и придания заготовке требуемой формы с заданной точностью

для обработки заготовок

для обработки металлов резанием

11. Металлорежущие станки классифицируют по: ...

универсальности, степени автоматизации, точности, весу

виду обрабатываемых поверхностей

габаритным размерам заготовок

12. Какое движение называют движением подачи? ...

движение, которое позволяет подвести под режущую кромку инструмента новые участки заготовки

продольное и поперечное

движение выведение инструмента в исходную точку для обработки заготовки

13. Сваркой называется процесс получения ...

неразъемных соединений металлических изделий за счет использования межмолекулярных и межатомных сил сцепления в результате их нагрева до температуры плавления

неразъемных соединений за счет диффузии расплавленного припоя в поверхностный слой основного металла

монолитного соединения с межатомными связями в результате нагрева

14. Современные способы сварки классифицируют в зависимости от состояния металла при сварке...

плавлением и давлением

магнетизмом и полиморфизмом

магнитным превращением и структурным преобразованием

15. К группе электрических способов относится сварка: ...

дуговая, контактная, электрошлаковая, индукционная, плазменная

электродуговая, термитная, газовая, кузнечная, трением

давлением, трением, контактная, взрывом, ультразвуком

плазменная, электрошлаковая, лазерным лучом, солнечным лучом (гелиосварка)

16. К группе механических способов сварки относятся ...

горновая (кузнечная), холодная давлением, трением, ультразвуком, взрывом

горячая давлением, экзотермическая

холодная давлением и лазерным лучом

холодная давлением и солнечным лучом

17. Сварочная дуга

это мощный электрический разряд в газах с выделением значительного количества тепла и света

18. Для нагрева катода, анода и возбуждения электронной эмиссии под воздействием электромагнитного поля производят ...

кратковременное короткое замыкание с последующим отрывом электрода от изделия

длительное короткое замыкание без отрыва электрода от изделия
кратковременное короткое замыкание без отрыва электрода от изделия
длительное короткое замыкание с отрывом электрода от изделия

19. К основным параметрам, характеризующим свойства дуги относятся ...

напряжение дуги, ток дуги, длина дуги
длина дуги, напряжение сети, ток дуги
ток сети, длина дуги, напряжение сети
ток источника, напряжение сети, длина обметки

20. Увеличение воздушного зазора между обмотками сварочного трансформатора приводит к ...

уменьшению сварочного тока
увеличению сварочного тока
не оказывает влияния на величину сварочного тока

21. Покрyтия на электродах применяются для ...

стабилизации горения дуги, защиты расплавленного металла от взаимодействия с воздухом, получения металла специального состава и свойств
защиты электродного стержня от коррозии, и воздействия внешних механических факторов
повышения температуры горения дуги при сварке тугоплавких металлов

22. Автоматическая сварка по сравнению с ручной имеет следующие преимуще-ства ...

лучшие условия труда и качество шва, производительность увеличивается в

5-25 раз, более низкий расход металла
требования к чистоте свариваемых кромок более низкие
легко варятся потолочные швы

23. Литейные сплавы должны обладать...

Литейные сплавы должны обладать...

хорошей жидкотекучестью, малой усадкой и не ликвировать
низкой температурой плавления, аллотропией и высокой пластичностью
высокой температурой плавления, анизотропией и высокой магнитной про-ницаемостью
пониженной растворимостью газов и высокой неоднородностью химического состава сплава
по сечению
высокой скоростью охлаждения сплава и высокой газопроницаемостью

24. Стальные отливки перед чугунами имеют преимущества...

выше прочность, меньше вес, легче исправлять дефекты
твердость и ударная вязкость ниже требуемой величины
выше прочность, меньше вес, легче исправлять дефекты
химический состав более однородный

25. Недостатки литейных свойств стали ...

низкая жидкотекучесть, высокая температура плавления, большая усадка, и значительная
ликвация

высокая жидкотекучесть, высокая температура плавления и образование пригара

высокая жидкотекучесть, низкая температура плавления, отсутствие пригара

26. Отливки, максимально приближенные по форме и размерам к готовой детали, получают методом: ...

литья по выплавляемым моделям
литья в кокиль
литья в песчано-глинистые формы
литья в холодно твердеющие смеси

Заочная форма обучения, Второй семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. На твердомере Роквелла по шкале «А» измеряют изделия...

- с очень твердым поверхностным слоем после химико-термической обработки
- мягкие материалы
- закаленной стали

2. Дать понятие «материаловедение», «ТКМ»

Материаловедение - наука о строении, свойствах и способах получения материалов

ТКМ - наука о способах физико-химической переработки материалов с целью придания им заданных свойств, формы и размеров

3. Понятие о металлах

Металлами называют химически простые вещества, обладающие пластичностью, особым блеском, высокой электро- и теплопроводностью

4. Типы кристаллических решеток

Гексагональная,

Объемно-центрированная кубическая

Гранецентрированная кубическая

5. Дать понятия «анизотропия»

Различие свойств монокристалла в разных кристаллографических направлениях

6. Дать понятия «полиморфизм» (аллотропия)

Существование металла в разных кристаллических формах

7. Ферромагнетизм

Способность ряда металлов сильно намагничиваться в магнитном поле и сохранять остаточный магнетизм

8. Твердость незакаленной стали на приборе Роквелла измеряют...

шариком диаметром 1,588 мм

алмазным конусом

шариком диаметром 5мм

алмазной пирамидой

9. На твердомере Роквелла по шкале «А» измеряют изделия...

с очень твердым поверхностным слоем после химико-термической обработки

мягкие материалы

закаленной стали

10. Процесс кристаллизации металла или сплава – это:

Процесс кристаллизации металла или сплава – это:

переход из жидкого состояния в твердое с образованием кристаллической структуры

переход из твердого состояния в жидкое

переход из твердого состояния в газообразное

переход в аморфное состояние

11. Вещество, в состав которого входят два или несколько компонентов, называется:

сплавом

металлом

кристаллической решеткой

12. В ячейке кубической объемно-центрированной решетки (ОЦК) атомы (ионы)

расположены

в вершинах куба и его геометрическом центре

в вершинах куба и в центрах его граней

в вершинах шестигранных оснований прямоугольной призмы

13. При каком виде излома в зоне разрушения хорошо просматриваются форма и размер зерен?

при хрупком

при транскристаллитном

при вязком

при усталостном.

14. Процесс кристаллизации металла или сплава - это:

переход из жидкого состояния в твердое с образованием кристаллической структуры
переход из твердого состояния в жидкое;
переход из твердого состояния в газообразное;
переход в аморфное состояние;

15. Что такое микроанализ?

исследование структуры с помощью микроскопа
определение типа кристаллической решетки
определение механических свойств на микрообразцах
выявление наличия серы и фосфора в сплавах

16. Эвтектика - это...

механическая смесь, которая образуется при кристаллизации жидкого раство-ра равновесной концентрации
механическая смесь двух компонентов, которая образуется при распаде твердого раствора
химическое соединение
твердый раствор

17. Диаграмма первого рода описывает случай, когда два компонента образуют...

механическую смесь
твердый раствор с неограниченной растворимостью компонентов
химическое соединение
твердый раствор с ограниченной растворимостью компонентов

18. Эвтектической смесью является...

ледебурит
перлит
цементит
аустенит

19. Мартенситом называют

Пересыщенный твердый раствор углерода в α -железе, полученный при охла-ждении аустенита со скоростью, большей критической

20. Указать маркировку эвтектоидной сталь ...

сталь 80
сталь 45
сталь У12

21. Феррит

твердый раствор внедрения углерода в Fe α . Предельная концентрация углерода в феррите составляет 0,02% при температуре 727°C. С понижением температуры до комнатной растворимость углерода уменьшается до 0,006%. Столь низкая растворимость углерода в Fe α обусловлена малым размером межатомных пор в ОЦК решетке. Феррит – мягкая, пластичная фаза со следующими механическими свойствами: $\sigma_B=300\text{МПа}$; $\delta=40\%$; твердость – 80...100НВ. Микроструктура – светлые зерна.

22. Аустенит

(обозначают А или γ) – твердый раствор внедрения углерода в Fe γ . Он имеет ГЦК решетку, межатомные поры в которой больше, чем в ОЦК решетке, поэтому растворимость углерода в Fe γ значительно больше. При температуре 1147°C растворяет до 2,14%С, при температуре 727°C – 0,8%С. Микроструктура аустенита – светлые зерна с двойниками. Аустенит не-магнитен, вязок, поэтому при обработке стали давлением её нагревают до аустенитного состояния. Твердость аустенита НВ 200.

23. Цементит

(обозначают Ц) – карбид железа, химическое соединение Fe $_3$ C (почти постоянного состава), содержит 6,67% С и имеет сложную ромбическую решетку. При нормальных условиях цементит тверд (800НВ) и хрупок.

24. Графит

углерод, выделяющийся в железоуглеродистых сплавах в свободном состоянии. Имеет гексагональную кристаллическую решетку. Графит электропроводен, химически стоек, малопрочен, мягок.

25. Перлит

механическая смесь феррита и цементита. Перлит - эвтектоид, т.к. эта смесь образуется в твердом состоянии при распаде аустенита, содержащего 0,8%С при температуре 727°C. Твердость перлита зависит от величины пластинок цементита (НВ 180÷240).

26. Ледебурит

механическая смесь аустенита и цементита (эвтектика). Образуется смесь при кристаллизации из жидкого расплава, имеющего концентрацию 4,3%С при температуре 1147°C. При температуре 727°C ледебурит видоизменяется. Это связано с распадом аустенита на смесь $\Phi + \text{Ц}$. следовательно, произойдет превращение:

Заочная форма обучения, Третий семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Какие металлорежущие станки используются в единичном производстве
универсальные
специализированные
специальные
2. Какие металлорежущие станки используют в серийном производстве
специализированные
универсальные
специальные
3. Какие металлорежущие станки используют для обработки вращающихся поверхностей заготовки...
токарно-винторезные
фрезерные
долбежные
строгальные
4. Металлообрабатывающий станок 16К20 – это ...
токарно-винторезный станок с максимальным диаметром обрабатываемой детали 400 мм
5. В патрон сверлильного станка 2А150 можно установить сверло диаметром не более...
50 мм
75 мм
100 мм
125 мм
6. Почему трехкулачковый патрон называют самоцентрирующимся?
три кулачка одновременно сходятся к центру обеспечивая точное центрирование заготовки
7. Какие различают типы стружек: ...
сливная, скалывания, надлома
8. Измерительные инструменты для контроля наружных цилиндрических поверхностей детали...
штангенциркуль, микрометр, скоба
штангенциркуль, микрометр, микрометрический нутромер
микрометр, калибр-пробка, штангенциркуль
9. Передним углом токарного резца называется...
угол между передней поверхностью резца и плоскостью, перпендикулярной к плоскости резания
угол между проекцией главной режущей кромки на основную плоскость и направлением

подачи

угол между проекцией вспомогательной режущей кромки на основную плоскость и направлением, обратным направлению подачи

10. Для чего предназначены металлорежущие станки? ...

для обработки металлов путем снятия стружки и придания заготовке требуемой формы с заданной точностью

для обработки заготовок

для обработки металлов резанием

11. Металлорежущие станки классифицируют по: ...

универсальности, степени автоматизации, точности, весу

виду обрабатываемых поверхностей

габаритным размерам заготовок

12. Какое движение называют движением подачи? ...

движение, которое позволяет подвести под режущую кромку инструмента новые участки заготовки

продольное и поперечное

движение выведение инструмента в исходную точку для обработки заготовки

13. Сваркой называется процесс получения ...

неразъемных соединений металлических изделий за счет использования межмолекулярных и межатомных сил сцепления в результате их нагрева до температуры плавления

неразъемных соединений за счет диффузии расплавленного припоя в поверхностный слой основного металла

монолитного соединения с межатомными связями в результате нагрева

14. Современные способы сварки классифицируют в зависимости от состояния металла при сварке...

плавлением и давлением

магнетизмом и полиморфизмом

магнитным превращением и структурным преобразованием

15. К группе электрических способов относится сварка: ...

дуговая, контактная, электрошлаковая, индукционная, плазменная

электродуговая, термитная, газовая, кузнечная, трением

давлением, трением, контактная, взрывом, ультразвуком

плазменная, электрошлаковая, лазерным лучом, солнечным лучом (гелиосварка)

Заочная форма обучения, Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Какие металлорежущие станки используются в единичном производстве

универсальные

специализированные

специальные

2. Какие металлорежущие станки используют в серийном производстве

специализированные

универсальные

специальные

3. Какие металлорежущие станки используют для обработки вращающихся поверхностей заготовки...

токарно-винторезные

фрезерные

долбежные

строгальные

4. Металлообрабатывающий станок 16К20 – это ...
токарно-винторезный станок с максимальным диаметром обрабатываемой детали 400 мм
5. В патрон сверлильного станка 2А150 можно установить сверло диаметром не более...
50 мм
75 мм
100 мм
125 мм
6. Почему трехкулачковый патрон называют самоцентрирующимся?
три кулачка одновременно сходятся к центру обеспечивая точное центрирование заготовки
7. Какие различают типы стружек: ...
сливная, скалывания, надлома
8. Измерительные инструменты для контроля наружных цилиндрических поверхностей детали...
штангенциркуль, микрометр, скоба
штангенциркуль, микрометр, микрометрический нутромер
микрометр, калибр-пробка, штангенциркуль
9. Передним углом токарного резца называется...
угол между передней поверхностью резца и плоскостью, перпендикулярной к плоскости резания
угол между проекцией главной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи
угол между проекцией вспомогательной режущей кромки на основную плоскость и направлением, обратным направлению подачи
10. Для чего предназначены металлорежущие станки? ...
для обработки металлов путем снятия стружки и придания заготовке требуемой формы с заданной точностью
для обработки заготовок
для обработки металлов резанием
11. Металлорежущие станки классифицируют по: ...
универсальности, степени автоматизации, точности, весу
виду обрабатываемых поверхностей
габаритным размерам заготовок
12. Какое движение называют движением подачи? ...
движение, которое позволяет подвести под режущую кромку инструмента новые участки заготовки
продольное и поперечное
движение выведение инструмента в исходную точку для обработки заготовки
13. Сваркой называется процесс получения ...
неразъемных соединений металлических изделий за счет использования межмолекулярных и межатомных сил сцепления в результате их нагрева до температуры плавления
неразъемных соединений за счет диффузии расплавленного припоя в поверхностный слой основного металла
монолитного соединения с межатомными связями в результате нагрева
14. Современные способы сварки классифицируют в зависимости от состояния металла при сварке...
плавлением и давлением
магнетизмом и полиморфизмом
магнитным превращением и структурным преобразованием
15. К группе электрических способов относится сварка: ...
дуговая, контактная, электрошлаковая, индукционная, плазменная

электродуговая, термитная, газовая, кузнечная, трением давлением, трением, контактная, взрывом, ультразвуком плазменная, электрошлаковая, лазерным лучом, солнечным лучом (ге-лиосварка)

16. К группе механических способов сварки относятся ...

горновая (кузнечная), холодная давлением, трением, ультразвуком, взрывом горячая давлением, экзотермическая холодная давлением и лазерным лучом холодная давлением и солнечным лучом

17. Сварочная дуга

это мощный электрический разряд в газах с выделением значительного количества тепла и света

18. Для нагрева катода, анода и возбуждения электронной эмиссии под воздействием электромагнитного поля производят ...

кратковременное короткое замыкание с последующим отрывом электрода от изделия
длительное короткое замыкание без отрыва электрода от изделия
кратковременное короткое замыкание без отрыва электрода от изделия
длительное короткое замыкание с отрывом электрода от изделия

19. К основным параметрам, характеризующим свойства дуги относятся ...

напряжение дуги, ток дуги, длина дуги
длина дуги, напряжение сети, ток дуги
ток сети, длина дуги, напряжение сети
ток источника, напряжение сети, длина обметки

20. Увеличение воздушного зазора между обмотками сварочного трансформатора приводит к ...

уменьшению сварочного тока
увеличению сварочного тока
не оказывает влияния на величину сварочного тока

21. Покрyтия на электродах применяются для ...

стабилизации горения дуги, защиты расплавленного металла от взаимодействия с воздухом, получения металла специального состава и свойств
защиты электродного стержня от коррозии, и воздействия внешних механических факторов
повышения температуры горения дуги при сварке тугоплавких металлов

22. Автоматическая сварка по сравнению с ручной имеет следующие преимуще-ства ...

лучшие условия труда и качество шва, производительность увеличивается в 5-25 раз, более низкий расход металла
требования к чистоте свариваемых кромок более низкие
легко варятся потолочные швы

23. Литейные сплавы должны обладать...

Литейные сплавы должны обладать...
хорошей жидкотекучестью, малой усадкой и не ликвировать
низкой температурой плавления, аллотропией и высокой пластичностью
высокой температурой плавления, анизотропией и высокой магнитной про-ницаемостью
пониженной растворимостью газов и высокой неоднородностью химического состава сплава по сечению
высокой скоростью охлаждения сплава и высокой газопроницаемостью

24. Стальные отливки перед чугунами имеют преимущества...

выше прочность, меньше вес, легче исправлять дефекты
твердость и ударная вязкость ниже требуемой величины
выше прочность, меньше вес, легче исправлять дефекты
химический состав более однородный

25. Недостатки литейных свойств стали ...

низкая жидкотекучесть, высокая температура плавления, большая усадка, и значительная ликвация

высокая жидкотекучесть, высокая температура плавления и образование пригара

высокая жидкотекучесть, низкая температура плавления, отсутствие пригара

26. Отливки, максимально приближенные по форме и размерам к готовой детали, получают методом: ...

литья по выплавляемым моделям

литья в кокиль

литья в песчано-глинистые формы

литья в холодно твердеющие смеси

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ТАРАСЕНКО Б. Ф. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб.-метод. пособие / ТАРАСЕНКО Б. Ф., Дмитриев С. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 33 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12888> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. ЧЕБОТАРЁВ М. И. Технологические процессы термической обработки и сварки материалов: учеб. пособие / ЧЕБОТАРЁВ М. И., Карпенко В. Д., Горовой С. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 95 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6916> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. КАДЫРОВ М. Р. Материаловедение и технология конструкционных материалов: метод. рекомендации / КАДЫРОВ М. Р.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 28 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7184> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://kubsau.ru/education/chairs/tractors/> - Страница кафедры

Ресурсы «Интернет»

1. <https://znanium.ru/> - Znanium.com

2. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством

использования презентаций, учебных фильмов;

– контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лаборатория

467мх

блок питания к твердомеру HBRV 187.5 Time Group - 1 шт.

дефектоскоп ДУК-11М - 1 шт.

комплект механ.обработки - 1 шт.

микроинтерферометр МИИ-4 - 1 шт.

микроскоп МИМ-8 - 1 шт.

проектор BenQ MX613ST DLP - 1 шт.

профилометр-профилограф - 1 шт.

станок шлифовальный - 1 шт.

стилометр СТ-7 - 1 шт.

стилоскоп СЛ-11А - 1 шт.

твердомер HBRV 187.5 Time Group - 1 шт.

твердомер ТШ-2 - 1 шт.

468мх

печь муфельная СНОЛ 3/11-В - 1 шт.

16мх

станок 2Н135А - 0 шт.

станок вертик.сверлильный 2125 - 0 шт.

станок вертик.фрезерный 6М12П - 0 шт.

станок горизонтально-фрезерный - 0 шт.

станок долбежный 7А420 - 0 шт.

станок заточной 3Б632В - 0 шт.

станок зубофрезерный 5А12 - 0 шт.

станок зубофрезерный N532 - 0 шт.

станок круглошлифовальный 3П2 - 0 шт.

станок ОПр-18-41 - 0 шт.

станок плоскошлифовальный 371 - 0 шт.

станок поперечно-строг."Атлас" - 0 шт.

станок токарно-винторез.С7-1616 - 0 шт.

станок токарно-винторез.1612 - 0 шт.

станок токарно-винторез.1А-62 - 0 шт.

станок токарно-винторез.1К-62 - 0 шт.
станок токарно-револьвер.1Г32Б - 0 шт.
станок токарный 1А616 - 0 шт.
станок точильно-шлифов. 3Б633 - 0 шт.
станок универсальный 3А64Д - 0 шт.
стеллаж - 0 шт.

18мх

верстак - 0 шт.
верстак кузнечный - 0 шт.
верстак слесарный - 0 шт.
источник питания ПСО-500 - 0 шт.
машина сварочная АТП-10 - 0 шт.
машина эл.сварки МШМ-25 - 0 шт.
молот пневматический МА-4129 - 0 шт.
пневмогидравлика к прессу - 0 шт.
пресс гидравлический П-474 - 0 шт.
станок верт.сверлильный 2Б125 - 0 шт.
станок заточной 3Б-634 - 0 шт.
станок заточной 3Б-6344 - 0 шт.
станок токарно-винторез.1615 - 0 шт.
стол сварочный - 0 шт.
трансформатор сварочный ТС-500 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)