

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии
факультета
№ 4 от 19 мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Направление подготовки / специальность	35.03.06 «Агроинженерия»
Направленность(и) (профиль(и))	«Технический сервис в АПК», «Технические системы в агробизнесе» «Экономика и менеджмент в агроинженерии»
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная, заочная, очно – заочная.
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	6
Трудоемкость дисциплины, час.	216

Разработчик:

Доцент кафедры технического сервиса и
механики

Ю.М. Максимовский
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой технического сервиса и
механики

В.В. Терентьев
(подпись)

Иваново 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель - формирование совокупности знаний о свойствах и строении материалов, способах их получения и упрочнения, закономерностях процессов резания, способах обработки и элементах режима резания конструкционных материалов, станках и инструментах, влиянии технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей, современных методах получения деталей с заданными эксплуатационными характеристиками, необходимых для обоснованного выбора материала детали и технологии обработки.

Задачами дисциплины является изучение:

- способов обеспечения свойств материалов различными методами;
- методов получения заготовок с заранее заданными свойствами;
- физических основ процессов резания при механической обработке заготовок;
- элементов режима резания при различных методах обработки;
- технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов;
- инструментов и оборудования;
- влияния производственных и эксплуатационных факторов на свойства материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с

учебным планом

дисциплина относится к обязательной части

Статус дисциплины базовая

Обеспечивающие
(предшествующие)
дисциплины, практики

1. Математика: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных.

2. Физика: физические основы механики, молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика.

3. Химия: химический состав конструкционных материалов, полимеров, резины; процессы коррозии и методы борьбы с ними.

4. Информатика: основы и методы решения математических моделей, составление и применение электронных баз данных.

5. Начертательная геометрия, инженерная графика: методы выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц.

Обеспечиваемые
(последующие)
дисциплины, практики

«Соппротивление материалов», «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины», «Теория ДВС, теория трактора и автомобиля», «Сельскохозяйственные машины», «Надежность и ремонт машин»

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)**

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-2 ук-1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи..	1,2,3,4,5
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	1,2,3,4,5
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1опк-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	1,2,3,4,5

ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-5 Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	1,2,3,4,5
---	--	-----------

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Содержание дисциплины

4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Материаловедение						
1.1.	Материаловедение как наука. Классификация материалов. Строение и свойства металлов и сплавов.	2		4	8	УО, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
1.2.	Диаграммы состояния	2		4	8	УО, ВЛР, Т, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
1.3.	Упругая и пластическая деформация. Наклеп. Рекристаллизация. Диаграмма состояния железо-углерод	2		4	8	УО, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
1.4.	Чугуны: производство, классификация, маркировка, применение.	2		1	8	УО, Т, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
1.5.	Стали: производство, классификация, маркировка, применение.	2		1	8	УО, Т, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
1.6.	Легированные стали. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Стали и сплавы со специальными свойствами	2			8	УО, Т, З,Э	Лекции
1.7.	Термическая обработка металлов и сплавов, химико-термическая обработка.	2		4	8	УО, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
1.8.	Цветные металлы и сплавы: классификация, маркировка, применение	2			8	УО, Т, З,Э	Лекции
1.9.	Неметаллические материалы: пластмассы,	2			8	УО,	Лекции

	резина, древесные материалы, неорганическое стекло, керамика.					3,Э	
2.	Технология литейного производства						
2.1	Классификация способов получения отливок. Технологическая схема получения отливки	1		2		УО, Т, ВЛР, 3,Э	Лекции, лабораторные занятия
2.2.	Модельный комплект. Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства Литейные свойства металлов и сплавов..	1		2		УО, ВЛР, 3,Э	Лекции, лабораторные занятия
2.3.	Специальные способы литья: литье в кокиль, центробежное, под давлением, в оболочковые формы, про выплавляемым моделям.	1				УО, Т, ВЛР, 3,Э	Лекции
3.	Технология обработки давлением						
3.1.	Теоретические основы обработки металлов давлением. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла.	1			1	УО, 3,Э	Лекции
3.2.	Свободная ковка. Основные операции свободной ковки и применяемый инструмент. Оборудование для ковки	1			1	УО, 3,Э	Лекции
3.3.	Штамповка. Объемная горячая и холодная штамповка. Разновидности холодной объемной штамповки. Технология штамповки. Листовая штамповка.	2			1	УО, Т, 3,Э	Лекции
3.4.	Прокатное производство. Виды прокатки. Классификация прокатных станов. Сортамент проката. Технология производства основных видов проката.	2			1	УО, Т, 3,Э	Лекции
3.5.	Волочение. Технология волочения. Оборудование. Продукция волочения	1			1	УО, 3,Э	Лекции
3.6.	Прессование. Технология прессования. Методы прессования. Оборудование. Продукция прессования, область ее применения.	1		4	1	УО, Т, ВЛР, 3,Э	Лекции, лабораторные занятия
4.	Технология сварки						
4.1.	Электродуговая сварка. Электрическая дуга и условия ее возникновения. Способы дуговой сварки.	1		4		УО, ВЛР, 3,Э	Лекции, лабораторные занятия
4.2.	Выбор режима сварки. Оборудование для дуговой сварки. Электроды, их классификация и маркировка.	1		4		УО, ВЛР, 3,Э	Лекции, лабораторные занятия
4.3.	Автоматическая дуговая сварка под флюсом. Дуговая сварка в защитных газах.	1				УО, 3,Э	Лекции
4.4	Газовая сварка. Оборудование и приспособления. Сварочное пламя. Технология газовой сварки. Газокислородная резка.	2		2		УО, ВЛР, 3,Э	Лекции, лабораторные занятия
4.5.	Контактно-стыковая, точечная, роликовая; диффузионная, холодная, трением и др. Особенности сварки различных материалов.	1		2	0,5	УО, ВЛР, 3,Э	Лекции, лабораторные занятия
5.	Технология обработки резанием						
5.1.	Обработка материалов резанием. Движения на металлорежущих станках. Элементы режима резания при точении. Процесс образования стружки. Виды стружек.	1			0,5	УО, Т, Э	Лекции

5.2.	Классификация металлорежущих станков. Устройство токарно-винторезного станка. Типы токарных станков. Инструмент и приспособления для токарных станков.	2		4	1	УО,Т, ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
5.3.	Сущность фрезерования. Способы фрезерования. Классификация фрез. Элементы режима резания при фрезеровании. Приспособления для фрезерных станков. Фрезерные станки. Работы, выполняемые на фрезерных станках.	2		4	1	УО, Т, ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
5.4.	Станки сверлильно-расточной группы. Режущий инструмент. Элементы режима резания. Приспособления. Работы, выполняемые на сверлильных станках. Типы сверлильных станков.	2		2	1	УО,Т, ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
5.5.	Станки строгально-протяжной группы. Элементы режима резания. Строгальные и долбежные резцы. Конструкции протяжек.	1			0,5	УО, ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
5.6.	Методы нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колес. Зубообрабатывающие станки. Методы отделочной обработки зубчатых колес	2			0,5	УО, Т, ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
5.7.	Сущность и назначение шлифования. Абразивный инструмент. Элементы режима резания. Классификация шлифовальных станков. Отделочные методы абразивной обработки	2			0,5	УО, Т, ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
5.8.	Производственный и технологический процессы. Основные виды производства. Понятие о базах, их выбор. Проектирование технологических процессов.	1			0,5	УО, Э	Лекции

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, ВЛР – выполнение лабораторной работы, Т – тестирование, Э – экзамен, З – зачет.

4.1.2. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Материаловедение						
1.1.	Материаловедение как наука. Классификация материалов. Строение и свойства металлов и сплавов			2	6	ВЛР, Э	Лабораторные занятия
1.2.	Диаграммы состояния.			2	6	ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
1.3.	Упругая и пластическая деформация. Наклеп. Рекристаллизация. Диаграмма состояния железо-углерод				6	Э	
1.4.	Чугуны: производство, классификация,	0,5			6	Э	Лекции

	маркировка, применение.						
1.5.	Стали: производство, классификация, маркировка, применение.	0,5			6	Э	Лекции
1.6.	Легированные стали. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Стали и сплавы со специальными свойствами	1			6	Э	Лекции
1.7.	Термическая обработка металлов и сплавов, химико-термическая обработка	0,5		2	6	ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
1.8.	Цветные металлы и сплавы: классификация, маркировка, применение.	0,5			6	Э	Лекции
1.9.	Неметаллические материалы: пластмассы, резина, древесные материалы, неорганическое стекло, керамика				6	Э	
2.	Технология литейного производства						
2.1.	Классификация способов получения отливок. Технологическая схема получения отливки	0,5		1	6	ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
2.2.	Модельный комплект. Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства Литейные свойства металлов и сплавов..	0,5		1	6	ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
2.3.	Специальные способы литья: литье в кокиль, центробежное, под давлением, в оболочковые формы, про выплавляемым моделям	0,5			8	Э	Лекции
3.	Технология обработки давлением						
3.1.	Теоретические основы обработки металлов давлением. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла.				6	Э	
3.2.	Свободная ковка. Основные операции свободной ковки и применяемый инструмент. Оборудование для ковки				6	Э	
3.3.	Штамповка. Объемная горячая и холодная штамповка. Разновидности холодной объемной штамповки. Технология штамповки. Листовая штамповка.				8	Э	
3.4.	Прокатное производство. Виды прокатки. Классификация прокатных станов. Сортамент проката. Технология производства основных видов проката	0,5			6	Э	Лекции
3.5.	Волочение. Технология волочения. Оборудование. Продукция волочения	0,5			8	Э	Лекции
3.6.	Прессование. Технология прессования. Методы прессования. Оборудование. Продукция прессования, область ее применения.	0,5		2	6	Э	Лекции
4.	Технология сварки						
4.1.	Электродуговая сварка. Электрическая дуга и условия ее возникновения. Способы дуговой сварки.			2	6	Э	Лабораторные занятия
4.2.	Выбор режима сварки. Оборудование для дуговой сварки. Электроды, их классификация и маркировка.			2	6	Э	Лабораторные занятия
4.3.	Автоматическая дуговая сварка под флюсом. Дуговая сварка в защитных газах.				6	Э	
4.4.	Газовая сварка. Оборудование и			2	6	Э	Лабораторные занятия

	приспособления. Сварочное пламя. Технология газовой сварки. Газокислородная резка.						
4.5.	Контактно-стыковая, точечная, роликовая; диффузионная, холодная, трением и др. Особенности сварки различных материалов.	0,5			6	Э	Лекции
5.	Технология обработки резанием						
5.1.	Обработка материалов резанием. Движения на металлорежущих станках. Элементы режима резания при точении. Процесс образования стружки. Виды стружек.	0,5			6	Э	Лекции
5.2.	Классификация металлорежущих станков. Устройство токарно-винторезного станка. Типы токарных станков. Инструмент и приспособления для токарных станков	0,5			6	Э	Лекции
5.3.	Сущность фрезерования. Способы фрезерования. Классификация фрез. Элементы режима резания при фрезеровании. Приспособления для фрезерных станков. Фрезерные станки. Работы, выполняемые на фрезерных станках.	0,5				Э	Лекции
5.4.	Станки сверлильно-расточной группы. Режущий инструмент. Элементы режима резания. Приспособления. Работы, выполняемые на сверлильных станках. Типы сверлильных станков.	0,5				Э	Лекции
5.5.	Станки строгально-протяжной группы. Элементы режима резания. Строгальные и долбежные резцы. Конструкции протяжек.	0,5			6	Э	Лекции
5.6.	Методы нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колес. Зубообрабатывающие станки. Методы отделочной обработки зубчатых колес.	0,5			7	Э	Лекции
5.7.	Сущность и назначение шлифования. Абразивный инструмент. Элементы режима резания. Классификация шлифовальных станков. Отделочные методы абразивной обработки.	0,5			6	Э	Лекции
5.8.	Производственный и технологический процессы. Основные виды производства. Понятие о базах, их выбор. Проектирование технологических процессов.				6	Э	

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, ВЛР – выполнение лабораторной работы, Э – экзамен.

4.1.3. Очно - заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Материаловедение						
1.1.	Материаловедение как наука. Классификация материалов. Строение и свойства металлов и сплавов.	1		4	4	УО, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
1.2.	Диаграммы состояния	2		2	4	УО, ВЛР, Т, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
1.3.	Упругая и пластическая деформация. Наклеп. Рекристаллизация. Диаграмма состояния железо-углерод	2		4	4	УО, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
1.4.	Чугуны: производство, классификация, маркировка, применение.	1			4	УО, Т, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
1.5.	Стали: производство, классификация, маркировка, применение.	2			4	УО, Т, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
1.6.	Легированные стали. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Стали и сплавы со специальными свойствами	2			4	УО, Т, З,Э	Лекции
1.7.	Термическая обработка металлов и сплавов, химико-термическая обработка.	2		2	4	УО, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
1.8.	Цветные металлы и сплавы: классификация, маркировка, применение	1			4	УО, Т, З,Э	Лекции
1.9.	Неметаллические материалы: пластмассы, резина, древесные материалы, неорганическое стекло, керамика.	1			4	УО, З,Э	Лекции
2.	Технология литейного производства						
2.1	Классификация способов получения отливок. Технологическая схема получения отливки	1		1	4	УО, Т, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
2.2.	Модельный комплект. Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства Литейные свойства металлов и сплавов..	1		1	4	УО, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
2.3.	Специальные способы литья: литье в кокиль, центробежное, под давлением, в оболочковые формы, про выплавляемым моделям.	0,5			4	УО, Т, ВЛР, З,Э	Лекции
3.	Технология обработки давлением						
3.1.	Теоретические основы обработки металлов давлением. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла.				4	УО, З,Э	
3.2.	Свободная ковка. Основные операции свободнойковки и применяемый	0,5			3	УО, З,Э	Лекции

	инструмент. Оборудование дляковки						
3.3.	Штамповка. Объемная горячая и холодная штамповка. Разновидности холодной объемной штамповки. Технология штамповки. Листовая штамповка.	0,5			3	УО, Т, З,Э	Лекции
3.4.	Прокатное производство. Виды прокатки. Классификация прокатных станов. Сортамент проката. Технология производства основных видов проката.	0,5			4	УО, Т, З,Э	Лекции
3.5.	Волочение. Технология волочения. Оборудование. Продукция волочения	0,5			3	УО, З,Э	Лекции
3.6.	Прессование. Технология прессования. Методы прессования. Оборудование. Продукция прессования, область ее применения.	0,5		1	3	УО, Т, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
4.	Технология сварки						
4.1.	Электродуговая сварка. Электрическая дуга и условия ее возникновения. Способы дуговой сварки.	1		2	4	УО, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
4.2.	Выбор режима сварки. Оборудование для дуговой сварки. Электроды, их классификация и маркировка.	0,5		1	3	УО, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
4.3.	Автоматическая дуговая сварка под флюсом. Дуговая сварка в защитных газах.	0,5			3	УО, З,Э	
4.4.	Газовая сварка. Оборудование и приспособления. Сварочное пламя. Технология газовой сварки. Газокислородная резка.	0,5		1	3	УО, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
4.5.	Контактно-стыковая, точечная, роликовая; диффузионная, холодная, трением и др. Особенности сварки различных материалов.	0,5		1	3	УО, ВЛР, З,Э	Лекции, лабораторные занятия
5.	Технология обработки резанием						
5.1.	Обработка материалов резанием. Движения на металлорежущих станках. Элементы режима резания при точении. Процесс образования стружки. Виды стружек.	2		4	4	УО,Т, Э	Лекции
5.2.	Классификация металлорежущих станков. Устройство токарно-винторезного станка. Типы токарных станков. Инструмент и приспособления для токарных станков.	2		4	3	УО,Т, ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
5.3.	Сущность фрезерования. Способы фрезерования. Классификация фрез. Элементы режима резания при фрезеровании. Приспособления для фрезерных станков. Фрезерные станки. Работы, выполняемые на фрезерных станках.	2		4	3	УО, Т, ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
5.4.	Станки сверлильно-расточной группы. Режущий инструмент. Элементы режима резания. Приспособления. Работы, выполняемые на сверлильных станках. Типы сверлильных станков.	2		4	3	УО,Т, ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
5.5.	Станки строгально-протяжной группы. Элементы режима резания. Строгальные и долбежные резцы. Конструкции протяжек.	2		1	3	УО, ВЛР, Э	Лекции, лабораторные занятия
5.6.	Методы нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колес. Зубообрабатывающие	2		1	3	УО, Т,	Лекции, лабораторные занятия

	станки. Методы отделочной обработки зубчатых колес					ВЛР, Э	
5.7.	Сущность и назначение шлифования. Абразивный инструмент. Элементы режима резания. Классификация шлифовальных станков. Отделочные методы абразивной обработки	1				3 УО, Т, Э	Лекции
5.8.	Производственный и технологический процессы. Основные виды производства. Понятие о базах, их выбор. Проектирование технологических процессов.	1				УО, Э	Лекции

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, ВЛР – выполнение лабораторной работы, Т – тестирование, Э – экзамен, З – зачет

4.2. Распределение часов дисциплины по видам работы и форма контроля*

* Э – экзамен, З – зачет,

4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции		18	30							
Лабораторные		18	30							
Практические										
Итого контактной работы		36	60							
Самостоятельная работа		72	12							
Контроль		-	36							
Форма контроля		3	Э							

4.2.2. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	6 курс
Лекции		10				
Лабораторные		16				
Практические						
Итого контактной работы		26				
Самостоятельная работа		181				
Контроль		9				
Форма контроля		Э				

4.2.1. Очно - заочная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции		18	18							
Лабораторные		18	20							
Практические										
Итого контактной работы		36	38							
Самостоятельная работа		36	70							
Контроль		-	36							
Форма контроля		3	Э							

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине

5.1.1 Очная форма обучения

- Темы индивидуальных заданий:
 - не планируются
- Темы, выносимые на самостоятельную проработку:
 - Кристаллизация. Дефекты кристаллического строения;
 - Понятия сплав, компонент, фазы, твердый раствор, химическое соединение, механическая связь;
 - Диаграммы сплавов при нерастворимости компонентов, полной растворимости и химических соединений. Зависимость свойств сплавов от их диаграмм;
 - Обработка холодом. Термическая обработка. Методы поверхностной закалки;
 - Специальные стали и цементируемые, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, нержавеющей. Жаропрочные стали, жаростойкие, жаропрочные и нержавеющей стали;
 - Резина. Способы формирования. Старение резины и вулканизация;
 - Виды формовки и оборудование. Назначение модельного комплекта. Технология литейных форм. Дефекты отливок и контроль их качества;
 - Способы литья: кокильное, под давлением, центробежное, оболочковое, по выплавляемым моделям, их преимущества и недостатки;
 - Механизм пластической деформации. Схемы ОМД прокатка, волочение, прессование, ковка, горячая и объемная штамповки.
 - Сварка под флюсом, электрошлаковая, электроннолучевая, плазменная, лазерная, газовая, контактная.
- Темы курсовых проектов/работ:
 - не планируются
 - Другое: выполнение лабораторных работ по следующим темам:
 - Работы второго семестра:
 - Лабораторная работа №1.1 «Определение твердости металлов».
 - Лабораторная работа № 1.2 « Определение ударной вязкости стали»
 - Лабораторная работа №1.3 «Построение диаграмм состояния двойных сплавов термическим методом».
 - Лабораторная работа №1.4 «Анализ диаграммы состояния сплавов железа с углеродом».
 - Лабораторная работа №1.5 «Микроструктурный анализ металлов и сплавов».
 - Лабораторная работа №1.6 «Исследование влияния скорости охлаждения на структуру и свойства углеродистых сталей».
 - Работы третьего семестра:
 - Лабораторная работа № 2.1 «Ручная дуговая сварка».
 - Лабораторная работа № 2.2 «Дефекты сварных швов, способы контроля дефектов»
 - Лабораторная работа № 2.3 «Оборудование и технология газовой сварки»
 - Лабораторная работа № 2.4 «Контактная сварка»
 - Лабораторная работа № 2.5 «Технология получения отливок в разовых песчано- глинистых формах»

- Лабораторная работа № 2.6 «Неравномерность деформации при прессовании»
- Лабораторная работа № 2.7 « Устройство и назначение токарно-винторезного станка»
- Лабораторная работа № 2.8 «Конструкция и геометрия токарных резцов».
- Лабораторная работа № 2.9 «Обработка конструкционных материалов на токарно-винторезном станке»
- Лабораторная работа № 2.10 «Устройство и назначение горизонтально-фрезерного станка»
- Лабораторная работа №2.11 «Конструкция и геометрия фрез»
- Лабораторная работа №2.12 «Обработка конструкционных материалов на фрезерных станках»
- Лабораторная работа № 2.13 « Устройство и назначение вертикально-сверлильного станка»
- Лабораторная работа № 2.14 «Конструкция и геометрия инструмента для обработки отверстий»
- Лабораторная работа № 2.15 «Обработка конструкционных материалов на сверлильных станках»

5.1.2 Заочная форма обучения

- Темы индивидуальных заданий:
 - не планируются
- Темы, выносимые на самостоятельную проработку:
 - Кристаллизация. Дефекты кристаллического строения;
 - Понятия сплав, компонент, фазы, твердый раствор, химическое соединение, механическая связь;
 - Диаграммы сплавов при нерастворимости компонентов, полной растворимости и химических соединений. Зависимость свойств сплавов от их диаграмм;
 - Обработка холодом. Термическая обработка. Методы поверхностной закалки;
 - Специальные стали и цементируемые, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, нержавеющей. Жаропрочные стали, жаростойкие, жаропрочные и нержавеющей стали;
 - Резина. Способы формирования. Старение резины и вулканизация;
 - Виды формовки и оборудование. Назначение модельного комплекта. Технология литейных форм. Дефекты отливок и контроль их качества;
 - Способы литья: кокильное, под давлением, центробежное, оболочковое, по выплавляемым моделям, их преимущества и недостатки;
 - Механизм пластической деформации. Схемы ОМД прокатки, волочение, прессование, ковка, горячая и объемная штамповки.
 - Сварка под флюсом, электрошлаковая, электроннолучевая, плазменная, лазерная, газовая, контактная.
- Темы курсовых проектов/работ:

- не планируются
- Другое:
 - выполнение лабораторных работ по следующим темам:
 - Лабораторная работа №1. «Определение твердости металлов».
 - Лабораторная работа № 2« Определение ударной вязкости стали»
 - Лабораторная работа №3. «Анализ диаграммы состояния сплавов железа с углеродом».
 - Лабораторная работа № 4. «Ручная дуговая сварка».
 - Лабораторная работа № 5. «Оборудование и технология газовой сварки»
 - Лабораторная работа № 6. «Обработка конструкционных материалов на токарно-винторезном станке»
 - Лабораторная работа №.7. «Обработка конструкционных материалов на фрезерных станках»
 - Лабораторная работа № 8. «Обработка конструкционных материалов на сверлильных станках»

5.1.3 Очно - заочная форма обучения

- Темы индивидуальных заданий:
 - не планируются
- Темы, выносимые на самостоятельную проработку:
 - Кристаллизация. Дефекты кристаллического строения;
 - Понятия сплав, компонент, фазы, твердый раствор, химическое соединение, механическая связь;
 - Диаграммы сплавов при нерастворимости компонентов, полной растворимости и химических соединений. Зависимость свойств сплавов от их диаграмм;
 - Обработка холодом. Термическая обработка. Методы поверхностной закалки;
 - Специальные стали и цементируемые, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, нержавеющей. Жаропрочные стали, жаростойкие, жаропрочные и нержавеющей стали;
 - Резина. Способы формирования. Старение резины и вулканизация;
 - Виды формовки и оборудование. Назначение модельного комплекта. Технология литейных форм. Дефекты отливок и контроль их качества;
 - Способы литья: кокильное, под давлением, центробежное, оболочковое, по выплавляемым моделям, их преимущества и недостатки;
 - Механизм пластической деформации. Схемы ОМД прокатка, волочение, прессование, ковка, горячая и объемная штамповки.
 - Сварка под флюсом, электрошлаковая, электроннолучевая, плазменная, лазерная, газовая, контактная.
- Темы курсовых проектов/работ:
 - не планируются
 - Другое: выполнение лабораторных работ по следующим темам:
 - Работы второго семестра:
 - Лабораторная работа №1.1 «Определение твердости металлов».
 - Лабораторная работа №1.2« Определение ударной вязкости стали»
 - Лабораторная работа №1.3 «Построение диаграмм состояния двойных сплавов термическим методом».
 - Лабораторная работа №1.4 «Анализ диаграммы состояния сплавов железа с углеродом».

- Лабораторная работа №1.5 «Микроструктурный анализ металлов и сплавов».
- Лабораторная работа №1.6 «Исследование влияния скорости охлаждения на структуру и свойства углеродистых сталей».

Работы третьего семестра:

- Лабораторная работа № 2.1 «Ручная дуговая сварка».
- Лабораторная работа № 2.2 «Дефекты сварных швов, способы контроля дефектов»
- Лабораторная работа № 2.3 «Оборудование и технология газовой сварки»
- Лабораторная работа № 2.4 «Контактная сварка»
- Лабораторная работа № 2.5 «Технология получения отливок разовых песчано-глинистых формах»
- Лабораторная работа № 2.6 «Неравномерность деформации при прессовании»
- Лабораторная работа № 2.7 « Устройство и назначение токарно-винторезного станка. Обработка конструкционных материалов на токарно-винторезном станке»
- Лабораторная работа № 2.8 «Устройство и назначение горизонтально-фрезерного станка. Обработка конструкционных материалов на фрезерных станках»
- Лабораторная работа №2.9 « Устройство и назначение вертикально-сверлильного станка Обработка конструкционных материалов на сверлильных станках»
- Лабораторная работа №2.10 « Конструкция и геометрия резцов, фрез и инструмента для обработки отверстий»

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Устный опрос (по результатам выполнения лабораторных работ).
- Тестирование.
- Зачет.
- Экзамен

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- Методические указания.
- Основную и дополнительную учебную литературу.
- Рекомендуемые онлайн-источники и интернет ресурсы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

- 1) Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов: учеб. пособие для студ. вузов / под ред. В.А. Оськина и В.Н. Байкаловой. – М.: КолосС, 2007. – 318с. **50 экз.**
- 2) Технология металлов и других конструкционных материалов: учебник / В. Т. Жадан, Гринберг Б.И., Никонов В.Я.; под ред. П.И. Полухина. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1970. – 704 с **69 экз.**
- 3) Дегтярев, М.Г. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Агроинженерия». [Электронный ресурс] / М.Г. Дегтярев, К.В. Кулаков,

Н.С. Чернышов. — Электрон. дан. — ОрелГАУ, 2013. — 196 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71471> — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1) Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, С. А. Вологжанина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1516-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211577> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211805> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Материаловедение для транспортного машиностроения : учебное пособие / Э. Р. Галимов, Л. В. Тарасенко, М. В. Унчикова, А. Л. Абдуллин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1527-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211337> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1) Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU / Точка доступа:

<https://elibrary.ru/defaultx.asp>

2) ЭБС издательства «Лань» / Точка доступа: <https://e.lanbook.com>

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1) Влияние термической обработки на структуру и свойства металлических сплавов. Методические указания к лабораторным работам / М.Ю. Колобов. — Иваново: ИГСХА, 2002.

2) Обработка конструкционных материалов на токарных станках. Методические указания к лабораторным работам / М.Ю. Колобов., С.В. Репина. — Иваново: ИГСХА, 2003.

3) Обработка конструкционных материалов на фрезерных станках. Методические указания к лабораторным работам / М.Ю. Колобов., С.В. Репина. — Иваново: ИГСХА, 2003.

4) Обработка конструкционных материалов на сверлильных станках. Методические указания к лабораторным работам / М.Ю. Колобов., С.В. Репина. — Иваново: ИГСХА, 2005.

5) Оборудование и технология контактной сварки: методические указания по выполнению лабораторно-практической работы / сост.: Ю.М. Максимовский, В.В. Терентьев, Т.Д. Максимовская. — Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2020. — 25 с.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (при необходимости)

1) ЭБС «Консультант студента» / Точка доступа: <http://www.studentlibrary.ru>

2) ЭБС издательства «Лань» / Точка доступа: <https://e.lanbook.com>

3) Информационно-правовой портал «Консультант» / Точка доступа: <http://www.consultant.ru>

4) Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU / Точка доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (при необходимости)

- Операционная система типа Windows
- Интернет-браузеры
- Microsoft Office, Open Office.
- Графические редакторы (CAD-системы): Компас-3D

6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

Сайт электронного обучения Ивановской ГСХА / Точка доступа: <http://ivgsxa.ru/moodle/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3.	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4.	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
6.	Учебная аудитория для проведения практических занятий	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации

**Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.*

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине
«Материаловедение и технология конструкционных материалов»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Материаловедение и технология конструкционных материалов»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

1.1. Очная форма

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	УО, Т, ВЛР, З, Э	Комплект вопросов для защиты лабораторных работ; Комплект тестовых заданий; Комплект вопросов к зачету Комплект экзаменационных билетов
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 оПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	УО, Т, ВЛР, З, Э	Комплект вопросов для защиты лабораторных работ; Комплект тестовых заданий; Комплект вопросов к зачету Комплект экзаменационных билетов
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-2 УК-1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи..	УО, Т, ВЛР, З, Э	Комплект вопросов для защиты лабораторных работ; Комплект тестовых заданий; Комплект вопросов к зачету

			Комплект экзаменационных билетов
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-5 Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	УО, Т, ВЛР, З, Э	Комплект вопросов для защиты лабораторных работ; Комплект тестовых заданий; Комплект вопросов к зачету Комплект экзаменационных билетов

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, ВЛР – выполнение лабораторной работы, Т – тестирование, Э – экзамен, З – зачет. Соответственно для каждой формы контроля указываются свои оценочные средства (Приложение № 1 к Положению ПВД-06 «О фонде оценочных средств»).

1.2. Заочная форма

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	ВЛР, УО, Э	Комплект вопросов для защиты лабораторных работ; Комплект тестовых заданий; Комплект экзаменационных билетов
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.2. Обосновывает применение современных технологий сельскохозяйственного производства, средств механизации для производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства	ВЛР, УО, Э	Комплект вопросов для защиты лабораторных работ; Комплект тестовых заданий; Комплект экзаменационных билетов

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	ВЛР, УО, Э	Комплект вопросов для защиты лабораторных работ; Комплект тестовых заданий; Комплект экзаменационных билетов
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-5 Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	ВЛР, УО, Э	Комплект вопросов для защиты лабораторных работ; Комплект тестовых заданий; Комплект экзаменационных билетов

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, Э- экзамен.. Соответственно для каждой формы контроля указываются свои оценочные средства (Приложение № 1 к Положению ПВД-06 «О фонде оценочных средств»).

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

2.1. Зачет

Показатели	Критерии оценивания*	
	не зачтено	зачтено
Полнота знаний	Не знает основные свойства металлов и методы их обработки; не знает видов и методов получения заготовок для изготовления деталей машин, основы сварки, способов обработки металлов на металлорежущих станках.	Знает классификацию и маркировку углеродистых и легированных сталей; Классификацию чугунов Основные виды ТО; Основные операции ХТО; основные узлы металлорежущих станков, режущий инструмент, виды работ, выполняемые на различных металлорежущих станках
Наличие умений	Не умеет определить вид металла; не умеет выбирать способы изготовления заготовок и деталей из различных конструкционных материалов; не умеет определить маршруты обработки деталей машин	Умеет выбирать вид материала, вид заготовки и методы обработки для изготовления детали по требованиям чертежа; выбирать способы обработки для изготовления деталей; выбрать инструмент для обработки поверхностей
Наличие навыков (владение	Не владеет методикой выбора материалов для изготовления деталей машин; не владеет методикой выбора	Владеет методикой выбора вида материала, инструмента; общими правилами определения режимов обработки; методами контроля

опытом)	режимов обработки; не владеет методами межоперационного контроля и контроля за соблюдением технологического процесса	качества и соблюдения технологических процессов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Средний Высокий

* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

2.2. Экзамен

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Не знает основные свойства металлов и методы их обработки давлением, резанием	Знает классификацию и маркировку углеродистых и легированных сталей, чугунов; сущность литья, ОМД, сварки; сущность обработки металлов резанием	Знает основные виды ТО,ХТО; классификацию видов ОМД; способы получения отливок; сущность различных видов сварки, конструкцию режущих инструментов материалы для их изготовления	Знает технологию литейного производства; технологию ОМД и применяемое оборудование; технологию и оборудование сварки; технологию обработки металлов резанием
Наличие умений	Не умеет определять вид металла и способы изготовления заготовок и деталей из различных конструкционных материалов; не умеет определить маршруты обработки деталей машин	Умеет выбирать материал и вид заготовки для изготовления деталей; выбирать способы обработки для изготовления деталей; выбирать инструмент для обработки поверхностей	Умеет объяснить особенности состава и назначения различных конструкционных материалов; обосновать наиболее рациональный способ обработки для изготовления деталей; назначить режимы резания глубину, подачу и определить скорость резания.	Умеет определить вид, состав и назначение материала по маркировке; определить механические свойства материала; выбирать наиболее рациональный способ и рациональную технологическую последовательность изготовления деталей машин и нормы времени на изготовление
Наличие навыков	Не владеет методикой выбора	Владеет методикой выбора вида	Владеет методикой выбора материала	Владеет методикой технико-

(владение опытом)	материалов для изготовления деталей машин; не владеет методикой выбора режимов обработки; не владеет методами межоперационного контроля и контроля за соблюдением технологического процесса	материала; Методикой выбора инструмента; методами контроля твердости HB, HRA, HRC, HV	для изготовления деталей высокой надежности и долговечности; правилами определения режимов обработки ; методами межоперационного контроля при изготовлении деталей машин	экономического обоснования выбора конструкционных материалов и процессов изготовления изделий; методами контроля качества и соблюдения технологических процессов
Характеристики сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

3. Оценочные средства

3.1. Комплект тем для выполнения лабораторных работ

3.1.1. Темы лабораторных работ

- Лабораторная работа №1.1 «Определение твердости металлов».
- Лабораторная работа № 1.2 « Определение ударной вязкости стали»
- Лабораторная работа №1.3 «Построение диаграмм состояния двойных сплавов термическим методом».
- Лабораторная работа №1.4 «Анализ диаграммы состояния сплавов железа с углеродом».
- Лабораторная работа №1.5 «Микроструктурный анализ металлов и сплавов».
- Лабораторная работа №1.6«Исследование влияния скорости охлаждения на структуру и свойства углеродистых сталей».
- Лабораторная работа № 2.1 «Ручная дуговая сварка».
- Лабораторная работа № 2.2 «Дефекты сварных швов, способы контроля дефектов»
- Лабораторная работа № 2.3 «Оборудование и технология газовой сварки»
- Лабораторная работа № 2.4 «Контактная сварка»

- Лабораторная работа № 2.5 «Технология получения отливок разовых песчано-глинистых формах»
- Лабораторная работа № 2.6 «Неравномерность деформации при прессовании»
- Лабораторная работа № 2.7 « Устройство и назначение токарно-винторезного станка»
- Лабораторная работа № 2.8 «Конструкция и геометрия токарных резцов».
- Лабораторная работа № 2.9 «Обработка конструкционных материалов на токарно-винторезном станке»
- Лабораторная работа № 2.10 «Устройство и назначение горизонтально-фрезерного станка»
- Лабораторная работа №2.11 «Конструкция и геометрия фрез»
- Лабораторная работа №2.12 «Обработка конструкционных материалов на фрезерных станках»
- Лабораторная работа № 2.13 « Устройство и назначение вертикально-сверлильного станка»
- Лабораторная работа № 2.14 «Конструкция и геометрия инструмента для обработки отверстий»
- Лабораторная работа № 2.15 «Обработка конструкционных материалов на сверлильных станках.

3.1.2. Методические материалы

По результатам выполнения работ, обучающиеся оформляют отчет содержащий следующие пункты:

1. Тема работы;
2. Цель работы;
3. Порядок выполнения (здесь дается описание проводимых опытов, исследований, работ.)
3. Описание полученных результатов (оформление таблиц, графиков схем, эскизов)
4. Вывод о проделанной работе.

3.2. Комплект вопросов для защиты лабораторных работ

3.2.1. Вопросы для защиты лабораторных работ

Вопросы для защиты лабораторной работы №1.1

1. Что такое твердость металлов?
2. Перечислите методы определения твердости металлов?
3. Опишите сущность определения твердости металлов статическими методами?
4. Опишите сущность определения твердости динамическими методами?
5. Опишите метод определения твердости по Бринеллю?
6. Опишите метод определения твердости по Роквеллу?
7. Опишите метод определения твердости по Викерсу?

Вопросы для защиты лабораторной работы №1.2.

1. Что такое вязкость?
- 2.Что такое ударная вязкость?
- 3.Основные части маятникового копра и их назначение.
- 4.Какой вид нагрузки воспринимает образец при испытании ударной вязкости?
5. Когда ударная вязкость больше, если образец во время испытания разрушился или остался целым?

Вопросы для защиты лабораторной работы №1.3.

1. Типы сплавов в зависимости от характера взаимодействия компонентов.

2. Что такое фазы сплава?
3. Что показывает линия солидус?
4. Что показывает линия ликвидус?
5. Что такое эвтектика и ее образование?

Вопросы для защиты лабораторной работы №1.4.

1. Дайте определение сплаву - сталь?
2. Дайте определение сплаву - чугун?
3. Дайте определение структурным составляющим железо – углеродистых сплавов.
4. Какие превращения происходят на уровне линий ECF и PSK?
5. Как определить соотношения фаз сплава при указанной температуре (правило отрезков)?

Вопросы для защиты лабораторной работы №1.5.

1. Что называется микроанализом и его цели?
2. Какие операции включает в себя микроанализ?
3. В чем состоит изготовление микрошлифа?
5. Для чего применяется травление поверхности микрошлифа?
6. Опишите процесс исследования микрошлифа с использованием микроскопа?

Вопросы для защиты лабораторной работы №1.6.

1. Сущность и назначение термообработки.
2. Дать определение методу термообработки – закалка.
3. Дать определение методу термообработки – отпуск.
4. Дать определение структурным превращениям эвтектоидной стали при различных скоростях охлаждения
5. Дать определение мартенситу и пояснить условия образования этой структуры.

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.1.

1. В чем заключается физическая сущность процесса сварки?
2. Какие источники сварочного тока используют для питания дуги?
3. Дать определение вольт-амперной характеристики сварочной дуги.
4. Факторы влияющие на выбор электрода.
5. Выбор режимов сварки.

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.2

1. Какие дефекты сварных соединений называются внешними и внутренними?
2. Что называют непроваром, наплывом, подрезом, пористостью?
3. Каковы причины образования разных видов дефектов?
4. Какие цели преследуются при разных способах контроля сварных швов?
5. Какие механические характеристики металла шва определяют при испытании на растяжение?

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.3

1. Какие горючие газы используют для газовой сварки?
2. Какое явление при газовой сварке называют обратным ударом?
3. Какой инструмент является основным для газосварщика?
4. Виды ацетилено-кислородного сварочного пламени?
5. Как определяют режимы газовой сварки?

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.4

1. Какие виды контактной сварки применяются в промышленности?
2. Как осуществляется процесс стыковой сварки оплавлением?

3. Какие изделия свариваются точечной сваркой?
4. Какое соединение получается при шовной сварке?
5. Из каких основных частей состоят машины для контактной сварки?

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.5.

1. Что называется отливкой?
2. Что называется литниковой системой?
3. Что представляет собой литейная форма?
4. Для чего предназначена модель отливки?
5. Требования, предъявляемые к формовочной и стержневой смеси.

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.6

1. Сущность прессования. Что такое прямое и обратное прессование?
2. В чем достоинства и недостатки прямого прессования?
3. В чем преимущества и недостатки обратного прессования?
4. Почему при прямом прессовании необходимо большее усилие для деформации чем при обратном?

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.7

1. Какие типы станков входят в группу токарных?
2. Из каких основных частей состоит токарный станок?
3. Какое назначение имеет коробка скоростей?
4. Чем передается движение от коробки подач к суппорту?
5. Перечислить и пояснить основные способы закрепления заготовок на токарных станках.

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.8

1. Классификация токарных резцов.
2. Какие поверхности ограничивают рабочую часть резца?
3. Углы в плане и их влияние на качество обработанной поверхности?
4. На что влияет угол наклона главной режущей кромки?
5. Какие инструментальные материалы используют для режущей части резцов?

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.9

1. Каким инструментом обрабатывают наружные цилиндрические и конические поверхности?
2. Какой инструмент используют при поперечном точении?
3. Какими способами осуществляется обработка конических поверхностей?
4. Каким инструментом может быть нарезана наружная резьба?
5. Чем определяется подача при нарезании резьбы?

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.10

1. Какие типы станков входят в группу фрезерных?
2. Из каких основных частей состоит фрезерный станок?
3. Какие движения подачи возможны на фрезерном станке?
4. Установка и закрепление инструмента на фрезерных станках.
5. Перечислить и пояснить основные способы закрепления заготовок на фрезерных станках. Назначение делительной головки?

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.11

1. Классификация фрез.

2. Какие фрезы используют для обработки вертикально расположенных поверхностей?
3. Какой инструмент используют для нарезания зубчатых колес по методу копирования?
4. Как определяется диаметр торцевой фрезы в зависимости от ширины фрезерования?
5. Какое назначение имеют концевые фрезы?

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.12

1. Какой тип фрезерных станков более производителен при обработке длинных плоскостей?
2. В какой последовательности обрабатываются Т-образные пазы?
3. Как производят простое деление окружности на части?
4. Что такое глубина резания и ширина фрезерования при обработке концевой фрезой?
5. Что такое глубина резания и ширина фрезерования при обработке дисковой фрезой?

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.13

1. Какие типы станков входят в группу сверлильных?
2. Из каких основных частей состоит сверлильный станок?
3. Главное движение и движение подачи на сверлильном станке.
4. Установка и закрепление инструмента на сверлильных станках.
5. Перечислить и пояснить основные способы закрепления заготовок на сверлильных станках.

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.14

1. Типы сверл.
2. Назначение и конструкция зенкеров.
3. Назначение и конструкция разверток.
4. Назначение и конструкция зенковок.
5. Инструментальные материалы используются для изготовления сверл?

Вопросы для защиты лабораторной работы №2.15

1. Назначение обработки «рассверливание» и инструмент применяемый при этой обработке.
2. Назначение обработки зенкерованием.
3. Назначение обработки развертыванием.
4. Какие поверхности обрабатываются зенкованием?
5. Чему равна глубина резания при сверлении, рассверливании, зенкерованием, развертывании.

3.3. Комплект тестовых заданий

3.3.1. Тестовые задания

1. Какое из перечисленных свойств металлов обеспечивает возможность их успешной обработки давлением:

- 1) высокая прочность;
- 2) высокая теплопроводность;
- 3) высокое электросопротивление;
- 4) высокая пластичность;
- 5) хорошие литейные свойства.

2. Каково максимальное (теоретически) содержание углерода в сталях (в %):

- 1) 6,67;
- 2) 0,8;
- 3) 2,14;
- 4) 1,2;
- 5) 4,3.

3. Каково основное достоинство быстрорежущих сталей:

- 1) высокая твердость;
- 2) коррозионная стойкость;
- 3) высокая прочность;
- 4) низкая стоимость;
- 5) высокая теплостойкость.

4. Какая термическая обработка применяется для придания ответственным стальным изделиям оптимальных механических и эксплуатационных свойств:

- 1) отжиг
- 2) закалка
- 3) нормализация
- 4) закалка + отпуск
- 5) горячая пластическая деформация

5. Какая характерная особенность баббита, серого чугуна и свинцовой бронзы обуславливает возможность их применения для подшипников скольжения:

- 1) гетерогенная (неоднородная) структура;
- 2) высокая твердость;
- 3) низкая твердость;
- 4) высокая пластичность;
- 5) низкая температура плавления.

6. Что такое наклеп (нагартовка)? Это:

- 1) упругая деформация;
- 2) пластическое деформирование металла;
- 3) холодная пластическая деформация;
- 4) горячая пластическая деформация;
- 5) упрочнение металла в результате холодной пластической деформации.

7. Укажите все кристаллические фазы, присутствующие в железоуглеродистых сплавах:

- 1) перлит;
- 2) феррит;
- 3) цементит;
- 4) ледебурит;
- 5) аустенит.

8. Какую марку стали следует использовать для изготовления инструмента, обрабатывающего детали на больших скоростях резания:

- 1) ХВГ;
- 2) 08;
3. У8;
- 4) Р6М5;
- 5) 45.

9. Какая обработка стальных изделий называется улучшением:

- 1) закалка + низкий отпуск;
- 2) высокий отпуск;
- 3). закалка + высокий отпуск;
- 4) шлифовка поверхности;
- 5) дробеструйная обработка.

10. Какой из перечисленных химических элементов обязательно присутствует в латуни:

- 1) Fe;
- 2) С;
- 3) Zn;
- 4) Al;
- 5) Sn.

11. Какое из перечисленных свойств (параметров) в наибольшей степени характеризует сопротивление материала хрупкому разрушению:

- 1) твердость;
- 2) предел прочности;
- 3) относительное удлинение;
- 4) ударная вязкость;
- 5) теплостойкость.

12. Какая технология применяется для получения изделий из ковкого чугуна:

- 1) холодная штамповка;
- 2) горячая пластическая деформация;
- 3) литьё;
- 4) литьё с применением модифицирования;
- 5) длительный отжиг отливок из белого чугуна.

13. Из какого сплава следует изготовить режущий хирургический инструмент многоразового использования:

- 1) У8;
- 2) Д16;
- 3) 12Х18Н10Т;
- 4) 40Х13;
- 5) ВЧ100.

14. Какой вид термической обработки необходим для полной ликвидации наклепа в металле:

- 1) низкий отпуск;
- 2) закалка;
- 3) рекристаллизационный отжиг;
- 4) старение;
- 5) нормализация.

15. Какой из перечисленных сплавов принципиально не упрочняется термической обработкой:

- 1) Д16;
- 2) АМц;
- 3) АКЧ-1;
- 4) В95;
- 5) АЛ8.

16. Какие дефекты кристаллической решетки обеспечивают высокую пластичность металлов:

- 1) вакансии;
- 2) дислокации;
- 3) атомы примесей;
- 4) дислоцированные (междоузельные) атомы;
- 5) границы зерен.

17. Перечислите все типовые структуры металлической основы различных видов серых чугунов:

- 1) феррит;
- 2) ледебурит;
- 3) феррит + перлит;
- 4) ледебурит + цементит первичный;
- 5) перлит.

18. Какую марку стали следует предпочесть для сварных конструкций, работающих в агрессивных средах:

- 1) У8;
- 2) 08;
- 3) 12Х18Н10Т;
- 4) 12Х18Н9;
- 5) Ст1.

19. Какая структура получается при полной закалке доэвтектоидных сталей:

- 1) мартенсит + цементит вторичный;
- 2) мартенсит;
- 3) феррит + перлит;
- 4) мартенсит + феррит;
- 5) аустенит.

20. Каково максимально возможное содержание Zn (в %) в однофазных (α) латунях:

- 1) 0,8;
- 2) 2,14;
- 3) 6,67;
- 4) 39;
- 5) 45.

21. Какой процесс приводит к полному возвращению свойств наклепанного металла в исходное (до деформации) состояние:

- 1) нормализация;
- 2) аустенизация;
- 3) возврат;
- 4) рекристаллизация;
- 5) сфероидизация.

22. Какова цель модифицирования высокопрочных чугунов:

- 1) измельчение пластинок графита;
- 2) получение перлитной структуры металлической основы;
- 3) придание графитным включениям шаровидной формы;
- 4) уменьшение количества цементита в структуре;
- 5) устранение ледебурита в структуре.

23. Какую марку стали следует предпочесть для изготовления недорогого изделия методом холодной штамповки:

- 1) 08;
- 2) Ст6;
- 3) У8;
- 4) 12Х18Н10Т;
- 5) 45.

24. Какую структуру должна иметь ответственная деталь из среднеуглеродистой стали, работающая при динамических (ударных) нагрузках:

- 1) мартенсит;
- 2) феррит + перлит;
- 3) мартенсит + цементит вторичный;
- 4) мартенсит отпуска;
- 5) сорбит отпуска.

25. Какая заключительная операция термической обработки сообщает сплаву Д16 максимальную прочность:

- 1) закалка;
- 2) низкий отпуск;
- 3) искусственное старение;
- 4) естественное старение;
- 5) рекристаллизационный отжиг.

26. Какое из перечисленных утверждений неверно? Холодная пластическая деформация:

- 1) повышает прочность металла;
- 2) повышает электросопротивление;
- 3) снижает пластичность;
- 4) повышает ударную вязкость;
- 5) повышает твердость.

27. Наличием какой фазы в структуре серые чугуны отличаются от белых:

- 1) феррит;
- 2) графит;
- 3) цементит;
- 4) аустенит;
- 5) мартенсит.

28. Что такое теплостойкость сплава:

- 1) способность выдерживать высокие температуры;
- 2) способность не изменять размеры изделия при нагревании;
- 3) способность сохранять высокую твердость при длительном нагревании;
- 4) способность не окисляться при высоких температурах;
- 5) жаропрочность.

29. Какая структура обеспечивает максимальную твердость доэвтектоидной стали:

- 1) перлит + феррит;
- 2) троостит;
- 3) мартенсит отпуска;
- 4) мартенсит;
- 5) сорбит отпуска.

30. Какие две операции и в какой последовательности используются для эффективного упрочнения сплавов типа дуралюмин:

- 1) отжиг;
- 2) отпуск;
- 3) закалка;
- 4) обработка холодом;
- 5) старение

31. Какой тип решетки имеет железо при комнатной температуре:

- 1) тетрагональная;
- 2) простая кубическая;
- 3) объемноцентрированная кубическая;
- 4) гранецентрированная кубическая;
- 5) гексагональная.

32. С какой из перечисленных структур чугуна должен обладать наибольшей прочностью:

- 1) шаровидный графит (Г) + феррит (Ф);
- 2) шаровидный Г + перлит (П);
- 3) пластинчатый Г + П;
- 4) хлопьевидный Г + Ф + П;
- 5) хлопьевидный Г + Ф;

33. Какой химический элемент преобладает в сталях:

- 1) углерод;
- 2) хром;
- 3) железо;
- 4) никель;
- 5) кислород.

34. Какая фаза должна обязательно присутствовать в стали при температуре её нагрева под закалку:

- 1) мартенсит;
- 2) цементит;
- 3) феррит;
- 4) аустенит
- 5) перлит.

35. Какую структуру имеют латуни, обладающие наибольшей пластичностью:

- 1) однофазную α ;
- 2) однофазную β ;
- 3) двухфазную $\alpha + \beta$;
- 4) однофазную аустенитную;
- 5) однофазную ферритную.

36. Какой материал следует использовать для обшивки самолетов:

- 1) латунь;
- 2) углеродистая сталь;
- 3) высокопрочный чугун;
- 4) дуралюмин;
- 5) силумин.

37. Укажите фазы, из которых формируется равновесная структура углеродистых сталей и белых чугунов при нормальных температурах:

- 1) аустенит;
- 2) феррит;
- 3) цементит;
- 4) мартенсит;
- 5) перлит.

38. Укажите, какую структуру должна иметь сталь У12 после грамотно проведенной закалки:

- 1) перлит + цементит вторичный (П+Ц II);
- 2) мартенсит (М);
- 3) аустенит + Ц II;
- 4) М + Ц II;
- 5) М + феррит.

39. Измерение какого механического свойства используется обычно для контроля качества термической обработки:

- 1) прочность;
- 2) твердость;
- 3) пластичность;
- 4) ударная вязкость;
- 5) износостойкость.

40. Какой из перечисленных сплавов успешно используется в качестве подшипникового (антифрикционного) материала:

- 1) У8;
- 2) Л90;
- 3) БрС30;
- 4) Д16;
- 5) ШХ15.

41. Как изменяются твердость и пластичность углеродистых сталей с увеличением содержания в них углерода:

- 1) твердость и пластичность растут;
- 2) твердость и пластичность падают;
- 3) твердость растет, пластичность падает;
- 4) твердость падает, пластичность растет;
- 5) твердость растет, пластичность не изменяется.

42. Какова основная структурная составляющая углеродистых сталей в равновесном (отожженном) состоянии при комнатной температуре:

- 1) феррит;
- 2) цементит;
- 3) перлит;
- 4) аустенит;
- 5) ледебурит.

43. По каким из перечисленных свойств серые чугуны выгодно отличаются от углеродистых сталей:

- 1) стоимость;
- 2) антифрикционные свойства;
- 3) литейные свойства;
- 4) обрабатываемость резанием;
- 5) прочность.

44. Как изменяется прочность и пластичность стали с повышением температуры отпуска:

- 1) прочность и пластичность увеличиваются;
- 2) прочность растет, пластичность падает;
- 3) прочность падает, пластичность растет;
- 4) прочность не изменяется, пластичность растет;
- 5) прочность и пластичность уменьшаются.

45. Какой из перечисленных сплавов следует использовать для литых деталей самолетов, переносных приборов и т.п.

- 1) СЧ10;
- 2) У10;
- 3) Д16;
- 4) АЛ2;
- 5) Л62.

46. В чем причина роста твердости сталей в равновесном (отожженном) состоянии при увеличении содержания в них углерода:

- 1) уменьшается размер зерна;
- 2) увеличивается наклеп;
- 3) в структуре появляется ледебурит;
- 4) возрастает количество цементита в структуре;
- 5) при большом количестве углерода в структуре появляется мартенсит.

47. Какой из перечисленных материалов обладает наибольшей пластичностью:

- 1) эвтектоидная сталь;
- 2) доэвтектоидная сталь;
- 3) заэвтектоидная сталь;
- 4) доэвтектический белый чугун;
- 5) техническое железо.

48. Какой химический элемент (и в каком количестве) делает сталь коррозионностойкой:

- 1) Mn;
- 2) Ni;
- 3) Cr;
- 4) С;
- 5) Ti.

49. Расположите необходимые операции обработки стальных шестерен в правильной последовательности:

- 1) закалка;
- 2) цементация;
- 3) высокий отпуск;
- 4) средний отпуск;
- 5) низкий отпуск.

50. Укажите два наиболее важных достоинства сплавов типа дуралюмин, обусловивших их широкое применение в качестве конструкционных авиационных материалов:

- 1) высокая прочность;
- 2) высокая твердость;
- 3) хорошая ударная вязкость;
- 4) высокая удельная прочность;
- 5) коррозионная стойкость.

3.3.2. Методические материалы

Тест включает в себя десять вопросов, из числа вопросов, представленных выше. На ответы тестовых вопросов обучающемуся отводится до 10 минут (по одной минуте для ответа на один вопрос теста). За каждый правильный ответ тестового вопроса, обучающийся получает 0,5 балла. Максимальное число баллов, которое обучающийся может набрать при тестировании 5 баллов.

3.4. Комплект вопросов к зачетам

3.4.1. Вопросы:

Примерный перечень вопросов к зачету по разделу «Материаловедение»:

1. Классификация материалов.
2. Строение и свойства металлов.
3. Понятия: сплав, компонент, фаза. Механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение.
4. Методы построения диаграммы состояния сплавов экспериментальным путем.
5. Правило отрезков.
6. Упругая и пластическая деформация. Виды разрушений. Наклеп. Рекристаллизация.
7. Чугуны: классификация, маркировка, область применения.
8. Стали: производство, классификация, область применения.
9. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
10. Углеродистые стали.
11. Легированные стали.
12. Конструкционные стали.
13. Инструментальные стали.
14. Стали и сплавы со специальными свойствами.
15. Основные виды термической обработки.
16. Поверхностное упрочнение стальных деталей.
17. Цветные металлы и сплавы: классификация, маркировка, область применения.
18. Неметаллические материалы: классификация, область применения

Примерный перечень вопросов к зачету по разделам «Сварочное производство», «Литейное производство», «Обработка материалов давлением»:

1. Сущность процесса сварки. Классификация видов сварки. Свариваемость металлов и сплавов.
2. Классификация сварных соединений. Подготовка кромок для сварных соединений.
3. Электродуговая сварка. Электрическая дуга и условия ее возникновения. Способы дуговой сварки.
4. Выбор режима сварки. Техника выполнения сварных швов.

5. Оборудование для дуговой сварки. Оснащение сварочных постов для дуговой сварки и резки.
6. Электроды, их классификация и маркировка.
7. Газовая сварка. Оборудование и приспособления. Сварочное пламя. Технология газовой сварки. Газокислородная резка.
8. Напряжение и деформация при сварке. Дефекты и методы контроля качества сварных соединений.
9. Литейные сплавы и их свойства.
10. Литье в песчано-глинистые формы, сущность способа, преимущества и недостатки, область применения.
11. Виды и свойства формовочных смесей.
12. Виды формовки и оборудования.
13. Модельный комплект, его основные элементы, их назначение.
14. Литниковая система, назначение, основные элементы.
15. Технология изготовления литейных форм.
16. Специальные способы литья, их характеристики, преимущества и недостатки.
17. Кокильное и центробежное литье, область применения, технологические системы.
18. Литье под давлением и в оболочковые формы, область применения, технологические схемы.
19. Литье по выплавляемым моделям.
20. Дефекты отливок и контроль их качества.
21. Теоретические основы обработки металлов давлением.
22. Свободная ковка.
23. Штамповка.
24. Прокатное производство.
25. Технология волочения. Оборудование.
26. Технология прессования. Методы прессования. Оборудование.

Примерный перечень вопросов к зачету по разделу «Обработка материалов резанием»:

1. Движения на металлорежущих станках.
2. Элементы режима резания при точении.
3. Процесс образования стружки. Виды стружек.
4. Тепловые явления при резании металлов.
5. Силы и мощность резания при точении.
6. Методика назначения режима резания.
7. Классификация металлорежущих станков.
8. Кинематика станков. Приводы ступенчатого и бесступенчатого регулирования скоростей.
9. Устройство токарно-винторезного станка.
10. Конструктивные и геометрические параметры токарного резца.
11. Классификация и типы токарных резцов.
12. Принадлежности к токарным станкам.
13. Работы, выполняемые на токарных станках.
14. Сущность фрезерования. Способы фрезерования: по подаче, против подачи.
15. Элементы режима резания при фрезеровании.
16. Конструктивные и геометрические параметры фрез.
17. Классификация и типы фрез.
18. Устройство и назначение фрезерных станков.
19. Приспособления для фрезерных станков. Универсальная делительная головка.
20. Режущий инструмент для обработки отверстий (сверла, зенкеры, развертки).
21. Разновидности сверлильных станков. Приспособления для сверлильных станков.
22. Элементы режима резания при сверлении.

23. Конструктивные и геометрические параметры сверл, зенкеров, разверток.
24. Строгальные и долбежные резцы.
25. Строгальные и долбежные станки.
26. Обработка деталей протягиванием. Протяжные станки.
27. Изготовление зубчатых колес на зубофрезерных станках.
28. Изготовление зубчатых колес на зубодолбежных и зубострогальных станках.
29. Методы чистовой обработки зубьев колес (притирка, шлифование, шевингование, прикатывание).
30. Сущность шлифования. Абразивный инструмент.
31. Классификация шлифовальных станков.
32. Формы шлифовальных кругов. Маркировка. Алмазный инструмент.
33. Отделочные методы абразивной обработки (притирка, хонингование, суперфиниширование, полирование).
34. Производственный и технологический процессы. Операция, переход, установ, прием, рабочий ход. Основные типы производства.
35. Понятие о базах и их выборе.
36. Точность механической обработки.

3.4.2. Методические материалы

Проведение промежуточной аттестации проводится в соответствии с положениями ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации», ПВД-12 «О самостоятельной работе обучающихся». Зачет проводится в конце 2 и 3 семестров в письменной форме. Для проверки уровня знаний, обучающемуся задаются три вопроса, на которые он дает ответ в письменной форме. Для подготовки ответа отводится один астрономический час. Если по результатам ответа у обучающегося выходит спорная оценка, то проводится дополнительное устное собеседование. Для того, чтобы получить допуск к зачету обучающийся должен набрать не менее 36 баллов в течение семестра, т.е. не менее 60% баллов от максимально возможного количества за работу в течение семестра. Обучающиеся, набравшие в течение семестра более 60 баллов, могут быть освобождены от зачета. Максимальное число баллов, которое обучающийся может набрать на зачете – 40 баллов. Обучающийся считается прошедшим промежуточную аттестацию, если он набрал не менее 24 баллов при сдаче зачета. Далее баллы, набранные обучающимся в течение семестра, суммируются с баллами, набранными в ходе проведения промежуточного контроля (зачета) и выводится итоговый результат с оценкой «зачтено» или «не зачтено». При определении итоговой оценки преподаватель руководствуется следующими критериями:
обучающийся набрал менее 60 баллов – оценка «не зачтено»;
обучающийся набрал свыше 60 баллов – оценка «зачтено».

3.5. Комплект экзаменационных билетов

3.5.1. Билеты:

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный				
Кафедра	технического сервиса и механики				
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»				
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»				
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр	4

Экзаменационный билет № 1

1. Атомно-кристаллическое строение металлов.
2. Изготовление отливок в песчаных формах.
3. Процесс образования стружки. Виды стружек.

Утверждаю:
Зав. кафедрой _____ В.В. Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный				
Кафедра	технического сервиса и механики				
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»				
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»				
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр	4

Экзаменационный билет № 4

1. Железо и его сплавы. Компоненты и фазы системы железо-углерод.
2. Классификация и типы токарных резцов.
3. Литье в оболочковые формы.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный				
Кафедра	технического сервиса и механики				
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»				
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»				
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр	4

Экзаменационный билет № 5

1. Классификация и маркировка углеродистой стали.
2. Сварка металлов. Классификация видов сварки.
3. Способы установки заготовок на токарно-винторезных станках.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный		
Кафедра	технического сервиса и механики		
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»		
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»		
Форма обучения	очная	Курс	2 Семестр 4

Экзаменационный билет № 10

1. Легированные стали. Маркировка, область применения.
2. Устройство и назначение фрезерных станков.
3. Оборудование для дуговой сварки. Оснащение сварочных постов для дуговой сварки и резки.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный		
Кафедра	технического сервиса и механики		
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»		
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»		
Форма обучения	очная	Курс	2 Семестр 4

Экзаменационный билет № 11

1. Модельный комплект. Изготовление песчано-глинистой формы.
2. Элементы режима резания при точении.
3. Холодная и горячая обработка металлов давлением.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный		
Кафедра	технического сервиса и механики		
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»		
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»		
Форма обучения	очная	Курс	2 Семестр 4

Экзаменационный билет № 12

1. Центробежное литье. Оборудование и изделия, получаемые центробежным литьем.
2. Дуговая сварка. Техника выполнения сварных швов.
3. Обработка металлов давлением, виды обработки и их сущность.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный		
Кафедра	технического сервиса и механики		
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»		
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»		
Форма обучения	очная	Курс	2 Семестр 4

Экзаменационный билет № 13

1. Сущность процесса прокатки.
2. Приспособления для установки заготовок на фрезерных станках. Универсальная делительная головка.
3. Литейное производство. Литье в оболочковые формы.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный				
Кафедра	технического сервиса и механики				
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»				
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»				
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр	4

Экзаменационный билет № 16

1. Сплавы на основе меди. Маркировка и область применения.
2. Сущность процесса прессования.
3. Устройство и назначение вертикально-сверлильного станка.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный				
Кафедра	технического сервиса и механики				
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»				
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»				
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр	4

Экзаменационный билет № 17

1. Легированные стали. Маркировка и область применения.
2. Сварка трением.
3. Прямое и обратное прессование. Продукция прессования.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный			
Кафедра	технического сервиса и механики			
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»			
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»			
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр 4

Экзаменационный билет № 20

1. Механические и технологические свойства конструкционных материалов.
2. Выбор режима электродуговой сварки.
3. Строгальные и долбежные станки, устройство и виды выполняемых работ.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный			
Кафедра	технического сервиса и механики			
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»			
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»			
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр 4

Экзаменационный билет № 21

1. Сплавы железа с углеродом. Структурные составляющие сплавов железа с углеродом.
2. Газовая сварка. Сварочное пламя.
3. Виды шлифования. Типы шлифовальных станков.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный			
Кафедра	технического сервиса и механики			
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»			
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»			
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр 4

Экзаменационный билет № 22

1. Классификация чугунов. Маркировка чугунов.
2. Продукция, выпускаемая волочильными цехами.
3. Движения инструмента и заготовки, необходимые для обеспечения процесса резания, и поверхности, образуемые на заготовке.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный			
Кафедра	технического сервиса и механики			
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»			
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»			
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр 4

Экзаменационный билет № 23

1. Термическая обработка стали, Виды отжига.
2. Газокислородная резка.
3. Обработка конических поверхностей на токарных станках.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный			
Кафедра	технического сервиса и механики			
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»			
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»			
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр 4

Экзаменационный билет № 24

1. Химико-термическая обработка.
2. Углы лезвий токарных резцов в плане, их влияние на процесс резания.
3. Сущность процесса прессования.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный			
Кафедра	технического сервиса и механики			
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»			
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»			
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр 4

Экзаменационный билет № 25

1. Поверхностное упрочнение пластическим деформированием.
2. Подготовка кромок для сварных соединений.
3. Углы в главной и вспомогательной текущей плоскости. Их влияние на процесс обработки. Угол наклона главной режущей кромки, его влияние на процесс резания.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный			
Кафедра	технического сервиса и механики			
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»			
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»			
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр 4

Экзаменационный билет № 28

1. Коррозионностойкие (нержавеющие) стали.
2. Обработка заготовок фрезерованием на вертикально – фрезерных станках. Установка заготовок. Основные движения. Режущий инструмент и его установка. Режим обработки
3. Основные операции свободнойковки и применяемый инструмент.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный			
Кафедра	технического сервиса и механики			
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»			
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»			
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр 4

Экзаменационный билет № 29

1. Изготовление одноразовой песчано-глинистой литейной формы.
2. Основные принципы выбора метода и вида обработки. Исходные данные для назначения вида обработки поверхности заготовки. Последовательность выбора.
3. Технология волочения.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет	Инженерный			
Кафедра	технического сервиса и механики			
Специальность (направление)	35.03.06 «Агроинженерия»			
Дисциплина	«Материаловедение и технология конструкционных материалов»			
Форма обучения	очная	Курс	2	Семестр 4

Экзаменационный билет № 30

1. Литье в многоразовые формы.
2. Геометрические параметры токарного резца. Углы в плане. Их влияние на процесс обработки.
3. Прокатное производство. Сортамент прокатываемых профилей.

Утверждаю:
Зав.кафедрой _____ В.В.Терентьев

3.5.2. Методические материалы

Проведение промежуточной аттестации проводится в соответствии с положениями ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации», ПВД-12 «О самостоятельной работе обучающихся». Экзамен проводится в конце семестра в письменной форме. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу. Решение задачи при ответе на вопросы экзаменационного билета является обязательным. Если задача не решена, то считается, что промежуточный контроль не пройден. Для ответа на билет обучающемуся отводится один астрономический час. Если по результатам ответа у обучающегося выходит спорная оценка, то проводится дополнительное устное собеседование. Для того, чтобы получить допуск к экзамену обучающийся должен набрать не менее 36 баллов в течение семестра, т.е. не менее 60% баллов от максимально возможного количества за работу в течение семестра. Обучающиеся, набравшие в течение семестра более 60 баллов, могут быть освобождены от экзамена. Максимальное число баллов, которое обучающийся может набрать на экзамене – 40 баллов. Обучающийся считается прошедшим промежуточную аттестацию, если на экзамене он набрал не менее 24 баллов. Далее баллы, набранные обучающимся в течение семестра, суммируются с баллами, набранными в ходе проведения промежуточного контроля (экзамена), и выводится итоговая оценка, которую обучающийся получает на экзамене. При определении итоговой оценки преподаватель руководствуется следующими критериями:

- обучающийся набрал менее 60 баллов – оценка «неудовлетворительно»;
- обучающийся набрал 60 – 74 баллов – оценка «удовлетворительно»;
- обучающийся набрал 75 – 89 баллов – оценка «хорошо»;
- обучающийся набрал 90 – 100 баллов – оценка «отлично».

3.5.3. Пример экзаменационного билета

Экзаменационный билет

1. Сплавы железа с углеродом. Структурные составляющие сплавов железа с углеродом.
2. Выбор режима электродуговой сварки.
3. Технология волочения.

3.5.4. Пример отличного ответа на экзаменационный билет

Ответ на первый вопрос билета.

Металлические материалы делятся на черные и цветные.

К черным относятся железо и сплавы на его основе — стали и чугуны. Сталью называется сплав железа с углеродом, в котором углерода содержится не более 2,14%. Это теоретическое определение. На практике в сталях, как правило, не содержится углерода более 1,5%.

Структурные составляющие сплавов железа с углеродом.

Железо — пластичный металл серебристо-белого цвета с невысокой твердостью. С углеродом железо образует химическое соединение и твердые растворы. Ферритом называется твердый раствор углерода в α - железе. Содержание углерода в феррите очень невелико — максимальное 0,02% при температуре 727°C.

Благодаря столь малому содержанию углерода свойства феррита совпадают со свойствами железа (низкая твердость и высокая пластичность). Аустенит — это твердый раствор углерода в γ - железе. Максимальное содержание углерода в аустените составляет 2,14% (при температуре 1147°C).

Цементит — это химическое соединение железа с углеродом (карбид железа) Fe₃C. В нем содержится 6,67 % углерода (по массе). Характеризуется очень высокой твердостью (HV 800), крайне низкой пластичностью и хрупкостью.

Перлит — это механическая смесь феррита с цементитом. Содержит 0,8% углерода, образуется из аустенита при температуре 727°C. Перлит является эвтектоидом.

Ледебурит представляет собой эвтектическую смесь аустенита с цементитом. Содержит 4,3% углерода, образуется из жидкого сплава при температуре 1147°C. При температуре 727°C аустенит, входящий в состав ледебурита превращается в перлит и ниже этой температуры ледебурит представляет собой механическую смесь перлита с цементитом. Углерод существенно влияет на свойства стали даже при незначительном изменении его содержания. В стали имеются две фазы – феррит и цементит (частично в виде перлита). Количество цементита возрастает прямо пропорционально содержанию углерода. Как уже говорилось, феррит характеризуется высокой пластичностью и низкой твердостью, а цементит, напротив, очень низкой пластичностью и высокой твердостью. Повышение содержания углерода влияет и на технологические свойства стали. Ковкость, свариваемость и обрабатываемость резанием ухудшаются, но литейные свойства улучшаются. Кроме железа и углерода в стали всегда присутствуют постоянные примеси. Наличие примесей объясняется технологическими особенностями производства стали (марганец, кремний) и невозможностью полного удаления примесей, попавших в сталь из железной руды (сера, фосфор, кислород, водород, азот).

Возможны также случайные примеси (хром, никель, медь и др.).

Марганец и кремний вводят в любую сталь для раскисления. Марганец повышает прочность, а кремний упругость стали. Фосфор является вредной примесью. Он сильно повышает температуру перехода стали в хрупкое состояние, т.е. вызывает ее

хладноломкость. Сера также является вредной примесью. Она делает сталь хрупкой при высоких температурах. Это явление называется красноломкостью.

Железоуглеродистые сплавы в зависимости от содержания углерода делятся на техническое железо (до 0,02% С), сталь (от 0,02 до 2,14 % С) и чугун (от 2,14 до 6,67% С). Сталь, содержащая до 0,8% С называется доэвтектоидной, 0,8% С – эвтектоидной и свыше 0,8% С – заэвтектоидной. Чугуном называют сплав железа с углеродом, содержащий от 2,14 до 6,67% углерода. Но это теоретическое определение. На практике содержание углерода в чугунах находится в пределах 2,5-4,5%. Чугун, содержащий от 2,14 до 4,3% С называется доэвтекктическим, ровно 4,3% — эвтекктическим и от 4,3 до 6,67% С — заэвтекктическим.

Ответ на второй вопрос билета.

Режимом сварки называют совокупность характеристик сварочного процесса, обеспечивающих получение сварных соединений заданных размеров, формы и качества. При ручной дуговой сварке такими характеристиками являются: диаметр электрода, сила сварочного тока, длина сварочной дуги, напряжение горения дуги.

Диаметр электрода выбирают в зависимости от толщины металла и типа сварного соединения. Величина сварочного тока зависит от толщины свариваемого металла, типа соединения, скорости сварки, положения шва в пространстве, толщины и вида покрытия электрода, его диаметра. Практически величину сварочного тока при сварке электродами из малоуглеродистой стали можно определять:

$$I_{св}=(20+6d)d, \text{ в которой } d - \text{ диаметр электрода, мм.}$$

Величина сварочного тока влияет не только на глубину проплавления, но и на форму шва.

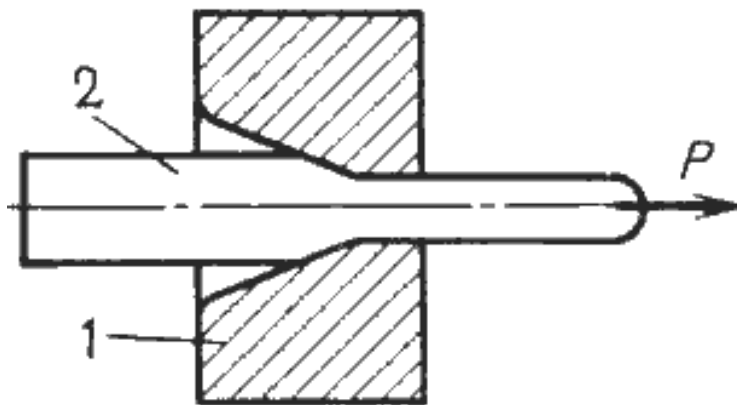
От длины дуги зависит качество шва: чем короче дуга, тем выше качество наплавленного металла.

$$\text{Длина дуги: } l_{св}=0,5(d+2)$$

При сварке на токах более 100 А, напряжение горения дуги U_d зависит только от длины дуги: $U_d=\alpha+\beta*l_d$, где α - коэффициент, характеризующий падение напряжения на электродах, (функция внешней характеристики источника тока) $\alpha= 10\dots 12$; β - коэффициент, характеризующий падение на 1мм длины столба дуги, (функция статической вольтамперной характеристики сварочной дуги) $\beta= 2\dots 2,5$.

Ответ на третий вопрос билета.

Сущность процесса волочения заключается в протягивании заготовок через сужающееся отверстие (фильеру) в инструменте, называемом волокой. Конфигурация отверстия определяет форму получаемого профиля.



1-волока, 2-заготовка

Схема волочения

Волочением получают проволоку диаметром 0,002...4 мм, прутки и профили фасонного сечения. Волочение применяют также для калибровки сечения и повышения качества поверхности обрабатываемых изделий. Волочение чаще выполняют при комнатной температуре, когда пластическую деформацию сопровождает наклеп, это используют для повышения механических характеристик металла, например, предел прочности возрастает в 1,5...2 раза. Исходным материалом может быть горячекатаный прутки, сортовой прокат, проволока, трубы. Волочением обрабатывают стали различного химического состава, цветные металлы и сплавы, в том числе и драгоценные. Основным инструментом при волочении – волокни различной конструкции. Технологический процесс волочения включает операции: предварительный отжиг заготовок для получения мелкозернистой структуры металла и повышения его пластичности; травление заготовок в подогретом растворе серной кислоты для удаления окислов с последующей промывкой, после удаления окислов на поверхность наносят подмазочный слой путем омеднения, фосфотирования, известкования, к слою хорошо прилипает смазка и коэффициент трения значительно снижается; волочение, заготовку последовательно протягивают через ряд постепенно уменьшающихся отверстий; отжиг для устранения наклепа: после 70...85 % обжатия для стали и 99 % обжатия для цветных металлов ; отделка готовой продукции (обрезка концов, правка, резка на мерные длины и др.)

Технологический процесс волочения осуществляется на специальных волочильных станах. В зависимости от типа тянущего устройства различают станы: с прямолинейным движением протягиваемого металла (цепной, речный); с наматыванием обрабатываемого металла на барабан (барабанный). Станы барабанного типа обычно применяются для получения проволоки. Скорость волочения достигает 50 м/с. Процесс волочения характеризуется параметрами: коэффициентом вытяжки и степенью деформации.