

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич
Должность: И.о. директора технологического института
Дата подписания: 15.07.2023 14:13:53
Уникальный программный ключ:
b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccd0b0d02f47083d

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора технологического
института

С.А. Бредихин

“ 2 ” 09 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.О.13 Материаловедение и технология конструкционных
материалов»**

для подготовки бакалавров
Направление: 35.03.06 Агроинженерия
Направленность: Машины и аппараты перерабатывающих производств

Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2021
Курс 1,2
Семестр 2,3

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Составители: Гайдар. С.М., д.т.н., проф.
Пикина А.М., ассистент

“ 2 ” 09 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры материаловедения и технологии машиностроения протокол № 1 от « 2 » 09 2022 г.

Зав. кафедрой материаловедения
и технологии машиностроения _____ д.т.н., проф. С.М. Гайдар

Лист актуализации принят на хранение:

Зав. выпускающей кафедрой _____ д.т.н., проф. С.А. Бредихин

“ 2 ” 09 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики им. В.П. Горячкина
кафедра Материаловедение и технология машиностроения

УТВЕРЖДАЮ:

Директор технологического института

С.А. Бредихин

“ 1 ” 09 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13. Материаловедение и технология конструкционных материалов

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: Машины и аппараты пищевых производств

Курс 1, 2


Семестр 2,3


Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021 г.

Регистрационный номер _____

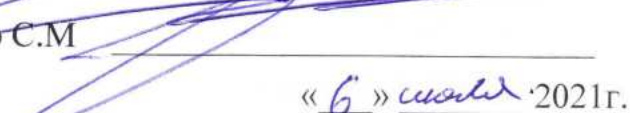
Москва, 2021

Составитель: Пыдрин А.В., к.т.н., доцент 
« 1 » июль 2021г.


Рецензент: Гамидов А.Г. к.т.н., доцент 
« 1 » июль 2021г.


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Материаловедение и технология машиностроения» протокол № 11 от « 6 » июль 2021г.

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор Гайдар С.М. 
« 6 » июль 2021г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
Комиссии Технологического института
Дунченко Н.И., д.т.н., профессор 
Протокол № 1 от « 30 » 08 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой процессов и аппаратов
перерабатывающих производств
Бредихин С.А., д.т.н., профессор 
« 1 » 09 2021г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ  / Ермолова С.Р.

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	16
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	23
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	24
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	24
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	34
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	35
7.1 Основная литература	35
7.2 Дополнительная литература:.....	35
7.3 Нормативные правовые акты	36
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	36
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	36
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	37
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	38
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	41
Виды и формы отработки пропущенных занятий	42
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	42

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.13 «Материаловедение и технология конструкционных материалов» для подготовки бакалавров по направленности Машины и аппараты пищевых производств.

Направление 35.03.06. – Агроинженерия.

Целью освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является получение студентами теоретических и практических знаний о свойствах и строении основных материалов, способах их получения, технологических и механических характеристиках, методах обработки и упрочнения, 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.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина Б1.О.13. «Материаловедение и технология конструкционных материалов» включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2.

Краткое содержание дисциплины: дисциплина состоит из двух профессиональных модулей: «Материаловедение и горячая обработка металлов» и «Обработка конструкционных материалов резанием». Дисциплина даёт студентам представления об основных материалах, используемых в машиностроении, их свойствах и строении. Знакомит студентов с основами термообработки материалов, технологиями и средствами упрочнения материалов, а также с методами обработки материалов. Полученные знания позволяют сделать правильный выбор материала, видов и режимов термической и механической обработки, методов упрочнения и сварки. Полученные в ходе освоения данной дисциплины знания являются базовыми для изучения ряда профессиональных дисциплин и

необходимы для дальнейшей подготовки бакалавров. Представления о свойствах и строении материалов, способах обработки и применяемых инструментах, и оборудовании являются основой для конструирования и производства деталей и механизмов любого назначения.

Общая трудоёмкость составляет 6 зачётных единиц (216 ч).

Промежуточный контроль: зачет (в первом семестре), экзамен (во втором семестре).

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является освоение студентами теоретических и практических знаний необходимых для обоснованного выбора материалов и способов их обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали, использования технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции, а также навыков проведения, и оценки результатов измерений и готовности к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин.

Задачи освоения дисциплины: изучение и практическое освоение основ теории и технологии термической обработки, методов и технических средств упрочнения деталей с.-х. техники, обработки металлов давлением, сварки и пайки; основ литейного производства; обработки материалов резанием на металлообрабатывающем оборудовании; изучение влияния различных факторов на обрабатываемость материалов, качество и точность обработки; освоение методик назначения рациональных режимов резания; знакомство с металлорежущими станками, механизмами, станочными приспособлениями.

В результате изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» студент *должен:*

знать классификацию конструкционных и инструментальных материалов, а также способы их упрочнения и обработки, метрологическое обеспечение технологических процессов, работы по освоению и доводке технологиче-

ских процессов, основные технологические средства и оборудование для проведения исследований качества материалов и продукции;

уметь проводить механические, металлографические испытания материалов, разрабатывать технологии процессов термической обработки и обработки резанием, использовать типовые методы контроля режимов работы технологического оборудования, разрабатывать технологические процессы, оценивать параметры технологических процессов получения и качество продукции;

владеть методами исследования структуры и свойств материалов, а также методами обработки, методами контроля режимов работы технологического оборудования, работами по освоению и доводке технологических процессов, техническими средствами для определения параметров технологических процессов и качества продукции.

Знания, умения и навыки, получаемые в результате изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов», необходимы для последующего изучения специальных дисциплин и дальнейшей их практической деятельности в области эффективного использования и обслуживания сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, а также разработки технических средств технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина Б1.О.13 «Материаловедение и технология конструкционных материалов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06. – Агроинженерия (направленность подготовки «Машины и аппараты пищевых производств»).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются:

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

2. Физика (1 курс): физические основы механики; электричество и магнетизм.

3. Химия(1 курс): основные понятия и законы химии.

3. Электротехнические материалы (1 курс): основы знаний о материалах.

4. Начертательная геометрия и инженерная графика (1 курс): методы выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц.

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: безопасность жизнедеятельности, монтаж электрооборудования и средств автоматизации, электрические машины, техника и технологии в сельском хозяйстве, электрические и электронные аппараты.

Особенностью дисциплины является необходимость ее изучения независимо от профиля инженерной подготовки. Она охватывает глобальные вопросы, связанные со строением, структурой, свойствами, способами получения материалов, а также разработкой технологий их обработки.

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине материаловедение и технологии конструкционных материалов, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

		В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:				
№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применяя системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других</p>	<p>Процесс конструирования сообщения и его целевую аудиторию</p> <p>Технологию инкрементального решения проблемы с учетом результатов каждой стадии</p> <p>Смысловые контексты анализируемых событий и явлений в конкретных обществах</p>	<p>Распознавать фреймы, заявленные автором в сообщении, для определения ее объективности и достоверности</p> <p>Сопоставлять "затраты и результаты" при оценке эффективности предлагаемых решений</p> <p>Управлять информационными потоками для конструирования собственной позиции</p>	<p>Методологией сравнительного анализа</p> <p>Методологией вариативного анализа, позволяющего учитывать все возможные результаты предлагаемого решения задачи</p> <p>Методологией позиционирования собственной точки зрения с учетом запросов целевой аудитории</p>
2.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением	<p>ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.</p>	<p>Основные законы материаловедения, методы, принципы и приемы изменения структуры и свойств конструкционных материалов.</p> <p>Основные законы материаловедения для решения стандартных задач в агроинженерии.</p>	<p>Применять основные законы материаловедения на практике, а также методы, принципы и приемы изменения структуры и свойств конструкционных материалов.</p> <p>Применять основные законы материаловедения для решения стандартных задач в агроинженерии.</p>	<p>Основами материаловедения, а также основными методами, принципами и приемами изменения структуры и свойств конструкционных материалов.</p> <p>Навыками использования основных законов материаловедения для решения стандартных задач в агроинженерии.</p>
3.	ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	<p>ОПК-5.1 Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований процессов и испытаниях в профессиональной деятельности</p>	<p>Методы планирования и обработки результатов экспериментов</p> <p>Методы проведения экспериментальных исследований.</p>	<p>Осуществлять математическую обработку результатов экспериментов</p> <p>Обрабатывать полученную информацию с целью получения данных о протекающих процессах.</p>	<p>Навыками работы с современными программными средствами обработки результатов экспериментов</p> <p>Методами проведения эксперимента и навыками обработки полученной информации.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объём дисциплины «Материаловедение и технология конструктивных материалов» 8 зач. ед. (288 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2. В учебном плане предусмотрены, лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа студентов. Формой контроля знаний студентов и усвоения материала дисциплины «Материаловедение и технология конструктивных материалов» является - в первом семестре зачёт, во втором семестре экзамен.

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Таблице 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№1	№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	72	144
1. Контактная работа:			
Аудиторная работа	94,65	44,25	50,4
в том числе:	94,65	44,25	50,4
лекции (Л)			
практические занятия (ПЗ)	30	14	16
лабораторные работы (ЛР)	16	-	16
консультации перед экзаменом	46	30	16
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2		2
2. Самостоятельная работа (СР)	0,65	0,25	0,4
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (переработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям)	96,75	27,75	69
подготовка к экзамену (контроль)		18,75	44,4
подготовка к зачету с оценкой	24,6		24,6
Вид промежуточного контроля:	9	9	
		зачет	экзамен

4.2. Содержание дисциплины

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» изучается в течение двух семестров, тематический план представлен в табл. 3.

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Семестр 1 «Материаловедение и горячая обработка металлов»					
Раздел 1. Введение. Основы теории сплавов. Тема 1. Предмет и методы изучения науки. Тема 2. Конструкционные материалы. Тема 3. Основные виды сплавов. Тема 4. Диаграммы состояния двойных сплавов.	19	2	6		11
Раздел 2. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Тема 1. Диаграмма состояния железо-цементит.	16	1	4		11
Раздел 3. Термическая обработка сталей. Тема 1. Основы теории термической обработки стали. Тема 2. Превращения аустенита при различных степенях его переохлаждения. Тема 3. Технологии термической обработки сталей.	20	3	6		11
Раздел 4. Легированные стали и сплавы Тема 1. Легирующие элементы и их влияние на свойства стали. Тема 2. Легированные стали. Тема 3. Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали. Тема 4. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.	16	2	3		11
Раздел 5. Методы поверхностного упрочнения металлов и сплавов. Тема 1. Холодное пластическое дефор-	16	2	3		11

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
мирование (ХПД). Тема 2. Химико-термическая обработка (ХТО). Тема 3. Закалка токами высокой частоты (ТВЧ). Тема 4. Технологии локального упрочнения.					
Раздел 6. Сплавы на основе цветных металлов. Тема 1. Цветные металлы. Тема 2. Алюминий и его сплавы. Тема 3. Медь и её сплавы. Тема 4. Антифрикционные сплавы.	17	2	4		11
Раздел 7. Металлургия. Литейное производство. Обработка металлов давлением. Сварка материалов. Тема 1. Metallургия. Тема 2. Литейное производство. Тема 3. Обработка материалов давлением. Тема 4. Сварка металлов.	21	2	8		11
Раздел 8. Неметаллические, композиционные и наноматериалы. Тема 1. Полимерные материалы. Тема 2. Композиционные материалы. Тема 3. Наноматериалы.	18,75	2			16,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
Всего за 1 семестр	72	14	30	0,25	27,75
Семестр 2 «Обработка конструкционных материалов резанием»					
Раздел 2.1. Процесс резания и его основные элементы. Тема 2.1.1. Способы обработки металлов резанием. Элементы режима резания при точении.	9	2	2		5
Раздел 2.2. Токарные резцы Тема 2.2.1. Назначение, классификация и типы токарных резцов.	9	2	2		5
Раздел 2.3. Физические основы процесса резания металлов. Износ режущих инструментов. Тема 2.3.1. Процессы стружкообразования	10	2	2		5

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
при резании.					
Раздел 2.4. Силы и скорость резания при точении. Тема 2.4.1. . Силы резания при точении.	10	2	2		5
Раздел 2.5. Сверление, зенкерование, развёртывание Тема 2.5.1. Элементы режима резания при сверлении, зенкерования и развёртывании. Сечение среза. Назначение и типы сверл, зенкеров и разверток.	10	2	2		5
Раздел 2.6. Строгание, долбление и протягивание Тема 2.6.1. Особенности резания при строгании, долблении и протягивании.	10	2	2		5
Раздел 2.7. Фрезерование Тема 2.7.1. Разновидности фрезерования. Типы фрез.	11,6	2	2		7,6
Раздел 2.8. Абразивная обработка	6	2	2		2
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА), экзамен	0,4			0,4	
Всего за 2 семестр	144	16	16	16,4	69
Итого по дисциплине	216	30	46	16,6	123,4

Семестр 1. Материаловедение и горячая обработка металлов

Раздел 1. Введение. Основы теории сплавов.

Тема 1. Предмет и методы изучения науки.

Предмет изучения. Что и как изучает наука «Материаловедение».

Методы изучения строения и свойств материалов (механические испытания, макро- и микроанализ).

Тема 2. Конструкционные материалы.

Классификация конструкционных материалов.

Определение основных классов конструкционных материалов.

Кристаллизация металлов. Кристаллическое строение металлов (полиморфизм, анизотропия). Основные типы кристаллических решёток.

Дефекты кристаллического строения (точечные, линейные и объёмные).

Тема 3. Основные виды сплавов.

Понятия: система, сплав, компонент, фаза, структура.

Способы получения сплавов.

Виды сплавов: механические смеси, твёрдые растворы, химические соединения.

Тема 4. Диаграммы состояния двойных сплавов.

Методы построения диаграммы состояния сплавов экспериментальным путём и анализ их основных типов. Правило отрезков. Связь между типом диаграммы состояния и свойствами по Н.С.Курнакову.

Раздел 2. Железоуглеродистые сплавы.

Тема 1. Диаграмма состояния железо-цементит.

Компоненты железоуглеродистых сплавов (железо, углерод). Фазы железоуглеродистых сплавов (жидкая, аустенит, феррит, цементит, графит). Структуры железоуглеродистых сплавов (перлит, ледебурит, ледебурит перестроенный). Диаграмма состояния железо-цементит, линии и критические точки диаграммы. Стали, чугуны (классификация, маркировка и свойства).

Раздел 3. Термическая обработка сталей.

Тема 1. Основы теории термической обработки стали.

Критические точки при нагреве и охлаждении в стали. Превращения при нагреве в стали. Превращения аустенита при охлаждении. Степень переохлаждения аустенита. Диаграмма изотермического превращения аустенита (ДИПА). Методика построения ДИПА, области, линии, фазы и структуры.

Тема 2. Превращения аустенита при различных степенях его переохлаждения.

Диффузионное (перлитное) превращение.

Продукты перлитного превращения (перлит, сорбит, троостит).

Промежуточное (бейнитное) превращение переохлажденного аустенита.

Бездиффузионное (мартенситное) превращение переохлажденного аустенита. Критическая скорость охлаждения. Мартенсит.

Тема 3. Технологии термической обработки сталей.

Понятие термической обработки. Основные параметры термообработки: Закалка (непрерывная закалка, прерывистая закалка, ступенчатая закалка, изотермическая закалка). Обработка холодом. Отпуск (низкий, средний, высокий). Улучшение. Нормализация. Отжиг. Отжиг первого рода (диффузионный, рекристаллизационный). Отжиг второго рода (полный, неполный, изотермический).

Раздел 4. Легированные стали и сплавы.

Тема 1. Легирующие элементы и их влияние на свойства стали.

Основные легирующие элементы в сталях и чугунах. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Влияния легирующих элементов на превращения в стали. Обозначение легирующих элементов в сталях.

Тема 2. Легированные стали.

Основные классы легированных сталей по назначению. Конструкционные стали: строительные, для холодной штамповки, цементируемые, улучшаемые, пружинно-рессорные, шарикоподшипниковые, жаростойкие, жаропрочные, износостойкие, автоматные. Инструментальные стали.

Тема 3. Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали.

Коррозия. Способы защиты от коррозии. Хромистые нержавеющие стали. Хромоникелевые нержавеющие стали.

Тема 4. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.

Шарикоподшипниковые стали. Особенности работы и термической обработки

Жаростойкость и жаропрочность. Жаростойкие, жаропрочные стали.

Износостойкие стали сплавы.

Раздел 5. Методы поверхностного упрочнения металлов и сплавов.

Тема 1. Холодное пластическое деформирование (ХПД).

Упрочнение деталей ХПД (наклёп). Механизм упрочнения, изменение механических свойств при ХПД. Технологии деформационного упрочнения. Рекристаллизация.

Тема 2. Химико-термическая обработка (ХТО).

Разновидности ХТО. Последовательность этапов проведения ХТО. Цементация, азотирование, нитроцементация (цианирование), технологии и свойства получаемых слоёв. Диффузионная металлизация.

Тема 3. Закалка токами высокой частоты (ТВЧ).

Электромагнитная индукция. Индукционный нагрев. Закалка ТВЧ. Технология, оборудование и режимы закалки ТВЧ. Свойства получаемых слоёв.

Тема 4. Технологии локального упрочнения.

Газопламенная закалка. Электромеханическая обработка (ЭМО), технология, оборудование, режимы, получаемые структуры. Лазерная закалка. Электроискровое легирование.

Раздел 6. Сплавы на основе цветных металлов.

Тема 1. Цветные металлы.

Характерные особенности цветных металлов.

Тема 2. Алюминий и его сплавы.

Алюминий. Сплавы на основе алюминия (деформируемые, литейные, неупрочняемые термообработкой, упрочняемые термообработкой). Диаграмма состояния алюминий-медь (области и фазы диаграммы), строение сплавов и микроструктура. Термическая обработка дуралюминов (закалка и старение). Диаграмма состояния алюминий-кремний (области и фазы диаграммы), строение силуминов и их микроструктура.

Тема 3. Медь и её сплавы.

Чистая медь. Латуни. Бронзы. Маркировка сплавов на основе меди, их микроструктура и применение.

Тема 4. Антифрикционные сплавы.

Подшипники скольжения. Подшипники качения. Принцип Шарпи и второй вариант рабочей структуры подшипников скольжения. Антифрикционные сплавы (антифрикционные чугуны, баббиты, антифрикционные бронзы)

Раздел 7. Металлургия. Литейное производство. Обработка материалов давлением. Сварка материалов.

Тема 1. Металлургия.

Производство чугуна, стали и цветных металлов.

Тема 2. Литейное производство.

Технология получения отливок. Литьё в песчаные формы. Специальные способы литья. Литейные дефекты.

Тема 3. Обработка материалов давлением.

Пластическое деформирование. Прокатное производство. Объёмная и листовая штамповка. Волочение. Машинная и свободнаяковка.

Тема 4. Сварка металлов.

Теоретические основы соединения материалов (потенциальный барьер). Стадии процесса. Определение сварки. Виды сварки (плавлением, давлением). Ручная дуговая сварка. Оборудование и режимы ручной дуговой сварки. Строение сварного шва. Газовая сварка (оборудование и параметры процесса). Сварка под слоем флюса. Сварка в среде защитных газов. Плазменная сварка. Электрошлаковая сварка. Лучевые способы сварки (электронно-лучевая, лазерная сварка). Сварка давлением. Контактная сварка (стыковая, точечная, шовная). Электроконтактная приварка. Диффузионная сварка. Сварка трением. Сварка взрывом. Индукционная сварка. Термитная сварка. Ультразвуковая сварка. Пайка металлов. Определение пайки. Применение. Контроль качества сварных и паяных соединений. Оценка качества процесса сварки (технологические коэффициенты ручной дуговой сварки) и получаемых сварных соединений (методы контроля и испытаний сварных соединений).

Раздел 8. Неметаллические, композиционные и наноматериалы.

Тема 1. Полимерные материалы.

Пластмассы (термопластичные и терморезистивные пластмассы). Применение. Понятие о методах переработки пластмасс в изделия. Резинотехнические материалы. Искусственные каменные материалы.

Тема 2. Композиционные материалы.

Композиты. Понятие матрицы и наполнителя. Дисперсно-упрочнённые композитные материалы. Волокнистые композитные материалы (с одно-, дву-, и трёхосным расположением армирующих волокон). Композитные материалы на полимерной основе.

Тема 3. Наноматериалы.

Определение наноматериалов и их применение.

Семестр 2. Обработка конструкционных материалов резанием

Раздел 2.1. Процесс резания и его основные элементы

Тема 2.1.1. Способы обработки металлов резанием. Элементы режима резания при точении.

Лезвийная и абразивная обработка. Кинематика резания. Обрабатываемая и обработанная поверхности, поверхность резания.

Схема резания, поверхности, движения. Материалы для изготовления режущих инструментов. Новые инструментальные материалы. Стали для изготовления корпусов, оправок и др.

Раздел 2.2. Токарные резцы

Тема 2.2.1. Назначение, классификация и типы токарных резцов

Конструктивные элементы токарного резца. Марки твёрдых сплавов по ГОСТ 3882-74 и ISO и области их применения. Группы применяемости сплавов по ISO-513 (P, M, K, N, S, H). Формы и размеры пластинок твердого сплава. Способы дробления стружки. Конструкции резцов со сменными твёрдосплавными пластинами.

Координатные плоскости. Геометрические параметры токарных резцов. Кинематические углы резца.

Заточка и доводка резцов из быстрорежущей стали и оснащённых твёрдым сплавом.

Раздел 2.3. Физические основы процесса резания металлов. Износ режущих инструментов.

Тема 2.3.1. Процессы стружкообразования при резании.

Процесс образования стружки при резании конструкционных материалов. Виды стружек. Явления, сопровождающие процесс резания металлов. Деформации в процессе резания пластических материалов. Работа и тепловые явления в процессе резания. Изнашивание режущих инструментов.

Виды и формы износа. Критерий износа. Смазочно-охлаждающие жидкости и их влияние на процесс обработки. Качество обработанной поверхности.

Показатели качества. Основные критерии оценки шероховатости обработанной поверхности по ГОСТ. Вибрации при резании металлов. Волнистость

Раздел 2.4. Силы и скорость резания при точении.

Тема 2.4.1. Силы резания при точении.

Схема действия сил на резец. Равнодействующая сила резания и её составляющие. Факторы, влияющие на главную составляющую силы резания. Мощность и крутящий момент резания при точении. Скорость резания и стойкость инструмента при точении. Факторы, влияющие на скорость резания. Методика назначения рационального режима резания при точении. Производительность работы при точении и пути ее повышения. Токарно-винторезный станок. Силовое и скоростное резание. Обрабатываемость материалов и критерии ее оценки.

Влияние различных факторов на обрабатываемость материалов. Показатели обрабатываемости при черновой и чистовой обработке. Методы оценки обрабатываемости.

Раздел 2.5. Сверление, зенкерование, развёртывание

Тема 2.5.1. Элементы режима резания при сверлении, зенкеровании и развёртывании. Сечение среза. Назначение и типы свёрл, зенкеров и развёртывателей.

Конструктивные элементы спиральных сверл, зенкеров и разверток. Геометрия режущей части. Схемы обработки и элементы режима резания. Способы повышения эксплуатационной стойкости сверл.

Силы и крутящий момент при сверлении. Скорость резания и стойкость сверл. Назначение режима резания при сверлении, зенкерования и развертывании. Сверла с пластинками твердого сплава. Заточка сверл.

Раздел 2.6. Стругание, долбление и протягивание

Тема 2.6.1. Особенности резания при стругании, долблении и протягивании.

Стругальные и долбежные резцы. Станки. Элементы режима резания. Назначение режима резания. Протягивание.

Назначение. Типы протяжек. Конструктивные элементы и геометрия протяжек. Расчет протяжек на прочность. Схемы протягивания. Элементы режима резания и основное время. Заточка протяжек. Прошивка и ее конструктивные особенности. Выглаживающие протяжки.

Раздел 2.7. Фрезерование

Тема 2.7.1. Разновидности фрезерования. Типы фрез.

Схемы цилиндрического и торцового фрезерования и элементы режима резания. Факторы, влияющие на скорость резания. Фрезерные станки.

Конструктивные элементы фрез с незатылованными и затылованными зубьями. Износ и критерии затупления фрез. Фасонные фрезы. Заточка фрез.

Методика назначения режима резания при фрезеровании.

Раздел 2.8. Абразивная обработка

Тема 2.8.1. Виды абразивной обработки. Инструмент. Абразив. Индекс зернистости. Связки. Твердость. Формы абразивного инструмента. Алмазный абразивный инструмент. Маркировка шлифовального круга. Маркировка искусственного алмаза.

4.3 Лекции/лабораторные занятия

Таблица 4

Лекции и лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных работ	Вид контрольного мероприятия	Формируемые компетенции	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6
Семестр 1 «Материаловедение и горячая обработка металлов»					
Раздел 1. Введение. Основы теории сплавов.					
1	Тема 1. Предмет и методы изучения науки.	Лекция №1. Введение в дисциплину. Классификация и свойства материалов. Основы теории сплавов.		УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	2
	Тема 2. Конструкционные материалы.	Лабораторная работа № 1 Понятия макро- и микроструктурного анализа металлов	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных работ	Вид контрольного мероприятия	Формируемые компетенции	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6
	Тема 3. Основные виды сплавов. Тема 4. Диаграммы состояния двойных сплавов.			1.2.	
		Лабораторная работа № 2 Основные механические свойства. Определение твердости металлов	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-5.1. ОПК-5.2	2
		Лабораторная работа № 3. Методика построения диаграмм состояния двойных сплавов. Правило Курнакова Н.С	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-1.2.	2
Раздел 2. Железоуглеродистые сплавы.					
2	Тема 1. Диаграмма состояния железо-цементит.	Лекция №2. Железоуглеродистые сплавы и основы термической обработки сталей.		УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	1
		Лабораторная работа № 4 Диаграмма состояния сплавов железо-цементит	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-1.2.	2
		Лабораторная работа № 5 Микроанализ углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-5.1. ОПК-5.2	2
Раздел 3. Термическая обработка сталей					
3	Тема 1. Основы теории термической обработки стали. Тема 2. Превращения аустенита при различных степенях его переохлаждения. Тема 3. Технологии термической обработки сталей.	Лекция №2. Железоуглеродистые сплавы и основы термической обработки сталей.		УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	1
		Лабораторная работа № 6. Построение и анализ диаграммы изотермического превращения аустенита	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-1.2.	2
		Лекция № 3. Технология термической обработки сталей.		ОПК-5.1. ОПК-5.2	2
		Лабораторная работа № 7 Термическая обработка углеродистых сталей	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-1.2.	2
		Лабораторная работа № 8. Выдача задания по контрольной работе «Разработка технологического процесса термообработки сталь-		ОПК-5.1. ОПК-	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных работ	Вид контрольного мероприятия	Формируемые компетенции	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6
		ной детали» и методика его выполнения		5.2	
Раздел 4. Легированные стали и сплавы.					
4	Тема 1. Легированные элементы и их влияние на свойства стали. Тема 2. Легированные стали. Тема 3. Коррозионно-стойкие (не-ржавеющие) стали. Тема 4. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.	Лекция №4. Легированные стали и сплавы.	Защита лабораторной работы Устный опрос	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	2
		Лабораторная работа № 9 Термическая обработка легированных сталей	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-1.2.	2
		Лабораторная работа № 10 Микроанализ термически обработанных деталей сельскохозяйственных машин	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-5.1: ОПК-5.2	1
Раздел 5. Методы поверхностного упрочнения металлов и сплавов.					
5	Тема 1. Холодное пластическое деформирование (ХПД). Тема 2. Химико-термическая обработка (ХТО). Тема 3. Закалка токами высокой частоты (ТВЧ). Тема 4. Технологии локального упрочнения.	Лекция № 5. Методы поверхностного упрочнения металлов и сплавов.		УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	2
		Лабораторная работа № 10 Микроанализ термически обработанных деталей сельскохозяйственных машин	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-1.2.	1
		Лабораторная работа № 11 Влияние холодной пластической деформации и рекристаллизации на структуру и свойства металлов	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-5.1. ОПК-5.2	2
Раздел 6. Сплавы на основе цветных металлов.					
6	Тема 1. Цветные металлы. Тема 2. Алю-	Лекция № 6. Сплавы на основе цветных металлов.		УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных работ	Вид контрольного мероприятия	Формируемые компетенции	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6
	миний и его сплавы. Тема 3. Медь и её сплавы. Тема 4. Антифрикционные сплавы.	Лабораторная работа № 12 Термическая обработка дуралюминия	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-1.2.	2
		Лабораторная работа № 13 Микроанализ цветных металлов и сплавов	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-5.1. ОПК-5.2	2
Раздел 7. Metallургия. Литейное производство. Обработка материалов давлением. Сварка материалов.					
7	Тема 1. Metallургия. Тема 2. Литейное производство. Тема 3. Обработка материалов давлением. Тема 4. Сварка металлов.	Лекция № 7. Сварка и сварочные процессы		УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	2
		Лабораторная работа № 14 Источники питания для ручной дугвой сварки (РДС) и построение внешней вольтамперной характеристики сварочного трансформатора	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-1.2.	2
		Лабораторная работа № 15 Выбор и расчёт режимов ручной дуговой сварки и технологические коэффициенты ручной дуговой сварки	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-5.1. ОПК-5.2	2
		Лабораторная работа № 16 Строение и дефекты сварных швов.	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-1.1 ОПК-1.2.	2
		Лабораторная работа № 17 Дефектоскопия. Методы выявления сварочных дефектов	Защита лабораторной работы Устный опрос	ОПК-5.1. ОПК-5.2	2
Раздел 8. Неметаллические, композиционные и наноматериалы.					
8	Тема 1. Полимерные материалы. Тема 2. Композиционные материалы. Тема 3. Наноматериалы.	Лекция № 8. Неметаллические, композиционные и наноматериалы.		УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных работ	Вид контрольного мероприятия	Формируемые компетенции	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6
Семестр 2 «Обработка конструкционных материалов резанием»					
Раздел 2.1. Процесс резания и его основные элементы.					
1	Тема 2.1.1. Способы обработки металлов резанием. Элементы режима резания при точении	Лекция 1. Процесс резания и его основные элементы.		ОПК-1.1 ОПК-1.2.	2
		Лабораторная работа № 1 Изучение токарных резцов	Защита лабораторной работы. Устный опрос.	ОПК-5.1. ОПК-5.2	2
Раздел 2.2. Токарные резцы					
2	Тема 2.2.1. Назначение, классификация и типы токарных резцов.	Лекция 2. Материалы для изготовления режущих инструментов.		ОПК-1.1 ОПК-1.2.	2
		Лабораторная работа № 2 И.	Защита лабораторной работы. Устный опрос.	ОПК-5.1. ОПК-5.2	2
Раздел 2.3. Физические основы процесса резания					
3	Тема 2.3.1. Процессы стружкообразования при резании.	Лекция 3. Силы резания. Виды стружек.		ОПК-1.1 ОПК-1.2.	3
		Лабораторная работа № 3 Влияние факторов резания на усилие при точении	Защита лабораторной работы.	ОПК-5.1. ОПК-5.2	2
Раздел 2.4. Сила и скорость резания при точении.					
4	Тема 2.4.1. Силы резания при точении.	Лекция 4. Назначение рационального режима резания		УК-1.2 УК-1.3	3

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных работ	Вид контрольного мероприятия	Формируемые компетенции	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6
		Лабораторная работа № 4. Методика назначения рационального режима резания при точении	Защита лабораторной работы, Устный опрос.	УК-1.4 ОПК-1.1 ОПК-1.2.	2
5	Раздел 2.5. Сверление, зенкерование, развертывание				
	Тема 2.5.1. Элементы режима резания при сверлении, зенкерования и развертывании. Сечение среза.	Лекция 5. Качество поверхности. Износ режущих инструментов.		УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	2
		Лабораторная работа № 5. Конструкция и кинематика токарно-винторезного станка	Защита лабораторной работы. Устный опрос.	ОПК-1.1 ОПК-1.2.	3
6	Раздел 2.6. Стругание, долбление и протягивание.				
	Тема 2.6.1. Особенности резания при строгании, долблении и протягивании.	Лекция 6. Стругание, долбление и протягивание.		УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	2
		Лабораторная работа № 6. Изучение многолезвийного инструмента	Защита лабораторной работы. Устный опрос.	ОПК-1.1 ОПК-1.2.	3
7	Раздел 2.7. Фрезерование				
	Тема 2.7.1. Разновидности фрезерования. Типы фрез.	Лекция 7. Фрезерная обработка. Назначение режимов резания.		УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	2
		Лабораторная работа № 7. Изучение фрез. Изучение группы фрезерных станков.	Защита лабораторной работы. Устный опрос.	ОПК-1.1 ОПК-1.2.	2
8	Раздел 2.8. Абразивная обработка				
	Тема 2.8.1. Виды абразивной обработки. Инструмент	Лекция 8. Назначение режима резания при шлифовании.		УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	2
		Лабораторная работа № 8. Шлифовальные станки	Защита лабораторной работы. Устный опрос.	ОПК-1.1 ОПК-	2

№	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных работ	Вид контрольного мероприятия	Формируемые компетенции	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6
				1.2.	

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Введение. Основы теории сплавов.		
1	Тема 2. Конструкционные материалы. Тема 4. Диаграммы состояния двойных сплавов	Зависимость прочности металлов от плотности дислокаций. Научные пути повышения прочности конструкционных материалов. Методы повышения прочности путём увеличения или снижения плотности дислокаций. Ликвация серы. Метод Баумана. Устройство металлографического микроскопа. Методы определения твёрдости по Виккерсу и Шору. Минералогическая шкала твёрдости Мооса, десять классов твёрдости. Измерение твёрдости портативными твёрдомерами. Типы кристаллических решёток металлов. Диаграммы тройных сплавов. Диаграммы с перитектическим превращением. Диаграмма состояния сплавов с полиморфным превращением одного из компонентов. (ОК-7, ПК-4)
Раздел 2. Железоуглеродистые сплавы		
2	Тема 1. Диаграмма состояния железо-цементит	Перитектическое превращение на диаграмме железо-цементит. Диаграмма состояния железо-графит. Антифрикционные, вермикулярные, износостойкие чугуны: маркировка, микроструктура и свойства. (ОК-7, ПК-4)
Раздел 3. Термическая обработка сталей		
3	Тема 2. Превращения аустенита при различных степенях его переохлаждения	Промежуточное или бейнитное превращение переохлажденного аустенита. Влияние легирующих элементов на линии диаграммы изотермического превращения аустенита. Зависимость механических свойств сталей от степени переохлаждения аустенита. (ОК-7, ПК-4)
4	Тема 3. Технологии термической обработки сталей	Обработка холодом. Виды закалки. Изотермическая закалка. Закалка с самоотпуском. Улучшение. Отжиг первого и второго рода. (ОК-7, ПК-4)
Раздел 4. Легированные стали и сплавы		
5	Тема 3. Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали	Коррозия. Феттинг-коррозия. Межкристаллитная коррозия. (ОК-7, ПК-4).
6	Тема 4. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами	Сплавы с эффектом памяти форм. Магнитотвердые сплавы. Магнитомягкие сплавы. Сплавы с особенностями электропроводности. (ОК-7, ПК-4)
Раздел 5. Методы поверхностного упрочнения металлов и сплавов		
7	Тема 1. Холодное	Поверхностное пластическое деформирование (ППД). Удар-

№	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	пластическое деформирование (ХПД).	ное ППД. Вибрационное ППД. Ультразвуковое ППД. Гидравлическое ППД. Пневматическое ППД. Совмещенное ППД. Комбинированное ППД. Сглаживание. Упрочняющее накатывание. Сглаживающее накатывание. Формообразующее накатывание. Дробеабразивная обработка. Выглаживание. (ОК-7, ПК-4)
9	Тема 2. Химико-термическая обработка.	В каких случаях проводится поверхностное упрочнение? Последовательность этапов химико-термической обработки (ХТО). Атомами, каких элементов происходит насыщение поверхности при диффузионной металлизации?
10	Тема 4. Технологии локального упрочнения.	Электромеханическая обработка (ЭМО), технология, оборудование, режимы, получаемые структуры. Лазерная закалка. Электроискровое легирование. (ОК-7, ПК-4).
Раздел 6. Сплавы на основе цветных металлов.		
11	Тема 1. Цветные металлы.	Никель первичный. Никелевые сплавы. Титан технический. Титановый литейный сплав. Титановый деформируемый сплав. Цинк первичный. Цинковый деформируемый сплав. Цинковый антифрикционный сплав. (ОК-7, ПК-4)
12	Тема 2. Алюминий и его сплавы.	Алюминиевые деформируемые сплавы. Алюминиевые антифрикционные сплавы. Алюминиевые литейные сплавы. (ОК-7, ПК-4)
Раздел 7. Металлургия. Литейное производство. Обработка металлов давлением. Сварка материалов		
13	Тема 4. Современные способы сварки, особенности технологических процессов	Сварка трением, взрывом, вакуумнодиффузионная, электроннолучевая, ультразвуковая, лазерная, плазменная. Электрошлаковая сварка. Контактная сварка и ее виды, оборудование, основы технологии, применение для с.-х. машиностроения и в ремонтном производстве. Газовая сварка. Газы для сварки. Сварочное пламя. Оборудование, аппаратура для газовой сварки. Основы технологии газовой сварки. Резка металлов. Особенности технологии сварки чугуна. Холодная и горячая сварка чугуна. Электроды для сварки чугуна. Сварка цветных металлов и сплавов. Напряжения и деформации при сварке, меры их предупреждения и способы устранения. Применение сварочных процессов в машиностроении. (ОК-7, ПК-10, ПК-15).
Раздел 8. Неметаллические, композиционные и наноматериалы.		
14	Тема 2. Композиционные материалы.	Стекловолокниты. Карбоволокниты. Бороволокниты. Органоволокниты. Технологии производства композитных материалов: контактное формование, напыление, пултрузия, намотка, прессование, технология SMC, метод RTM (Resin Transfer Moulding). (ОК-7, ПК-4)
15	Тема 3. Наноматериалы.	Аллотропные состояния углерода: алмаз, графит, лонсдейлит, фуллерен — бакибол C ₆₀ , фуллерен C ₅₄₀ , фуллерен C ₇₀ , аморфный углерод, углеродная нанотрубка. Хиральность нанотрубок. Пиподы. (ОК-7, ПК-4).
Раздел 2.1. Процесс резания и его основные элементы		
1	Тема 2.1.1. Элементы режима резания при	Материалы для изготовления режущих инструментов. Новые

№	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	точении.	инструментальные материалы. Стали для изготовления корпусов, оправок и др. (ПК-10, ПК-15)
Раздел 2.2. Токарные резцы		
1	Тема 2.2.1. Назначение, классификация и типы токарных резцов	Марки твёрдых сплавов по ГОСТ 3882–74 и ISO и области их применения. Группы применяемости сплавов по ISO–513 (P, M, K, N, S, H). Формы и размеры пластинок твердого сплава. (ПК-10, ПК-15).
Раздел 2.3. Физические основы процесса резания металлов		
1	Тема 2.3.1. Изнашивание режущих инструментов	Смазочно-охлаждающие жидкости и их влияние на процесс обработки. (ПК-10, ПК-15)
2	Тема 2.3.2. Качество обработанной поверхности.	Основные критерии оценки шероховатости обработанной поверхности по ГОСТ. (ПК-10, ПК-15).
Раздел 2.4. Силы и скорость резания при точении		
1	Тема 2.4.1. Скорость резания и стойкость инструмента при точении	Назначение рационального режима резания при точении. (ПК-10, ПК-15).
2	Тема 2.4.2. Производительность работы при точении и пути ее повышения.	Силовое и скоростное резание. (ПК-10, ПК-15).
Раздел 2.5. Сверление, зенкерование, развёртывание		
1	Тема 2.5.1. Назначение и типы свёрл, зенкеров и разверток.	Назначение режима резания при сверлении, зенкеровании и развёртывании. (ПК-10, ПК-15)
2	Тема 2.5.2. Способы повышения эксплуатационной стойкости свёрл.	Свёрла с пластинками твёрдого сплава. (ПК-10, ПК-15)
Раздел 2.6. Стругание, долбление и протягивание		
1	Тема 2.6.1. Протягивание	Прошивка и ее конструктивные особенности. Выглаживающие протяжки. (ПК-10, ПК-15)
Раздел 2.7. Фрезерование		
1	Тема 2.7.1. Методика назначения режима резания при фрезеровании.	Назначение режима резания при фрезеровании. (ПК-10, ПК-15).

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Примеры применения активных и интерактивных образовательных технологий («Материаловедение и технология конструкционных материалов»)

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Семестр 1 «Материаловедение и горячая обработка металлов»		
1.	Основные механические свойства материалов.	Лаб
Технология проблемного обучения. Проблемное изложение, Лабораторная работа, эвристическая беседа при разрешении проблемных ситуаций		
2.	Железоуглеродистые сплавы	Л
Объяснительно-иллюстративная технология: лекция, демонстрация слайд-презентаций, видеофильмов, лекция с заранее запланированными ошибками		
3.	Термическая обработка сталей	Л
Объяснительно-иллюстративная технология: лекция, демонстрация слайд-презентаций, видеофильмов, лекция с заранее запланированными ошибками		
4.	Сплавы на основе цветных металлов	Л
Объяснительно-иллюстративная технология: лекция, демонстрация слайд-презентаций, видеофильмов, лекция с заранее запланированными ошибками		
Семестр 2. «Обработка конструкционных материалов резанием»		
1.	Процесс резания и его основные элементы	Л
Объяснительно-иллюстративная технология: лекция, демонстрация слайд презентаций, видеофильмов		
2.	Влияние элементов режима резания на температуру в зоне резания	Лаб
Технология проблемного обучения. Проблемное изложение, Лабораторная работа, эвристическая беседа при разрешении проблемных ситуаций		
3.	Строгание, долбление и протягивание	Л
Объяснительно-иллюстративная технология: лекция, демонстрация слайд-презентаций, видеофильмов		
4.	Заточка режущих инструментов	Лаб
Технология проблемного обучения. Проблемное изложение, Лабораторная работа, эвристическая беседа при разрешении проблемных ситуаций		

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к защите лабораторных работ по первому семестру.

Лабораторная работа № 1. Основные механические свойства. Определение твердости металлов

1. Перечислить и дать определение пластическим механическим свойствам
2. Перечислить и дать определение прочностным механическим свойствам
3. Назовите основные методы определения твёрдости материалов
4. Обозначение и определение ударной вязкости

Лабораторная работа № 2. Понятия макро- и микроструктурного анализа металлов

1. Дать определение макро- и микроанализа.
2. Виды макроанализа.
3. Метод Баумана.
4. Порядок изготовления микрошлифов и травление.

Лабораторная работа № 3. Методика построения диаграмм состояния двойных сплавов. Правило Курнакова Н.С.

1. Методы исследования металлов.
2. Сущность термического метода.
3. Схема установки для исследования металлов термическим методом.

Лабораторная работа № 4 Диаграмма состояния сплавов железо-цементит

1. Дать определения:
 - фаза
 - критические точки
 - термическая кривая охлаждения
 - структура
2. Диаграмма состояния железо-цементит, линии и критические точки диаграммы.

Лабораторная работа № 5. Микроанализ углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии

1. Компоненты железоуглеродистых сплавов.
2. Фазы железоуглеродистых сплавов (жидкая, аустенит, феррит, цементит, графит), дать определения.
3. Структуры железоуглеродистых сплавов (перлит, ледебурит, ледебурит перестроенный), дать определения.
4. Стали, чугуны (маркировка и классификация).

Лабораторная работа № 6. Построение и анализ диаграммы изотермического превращения аустенита.

1. Процессы, протекающие при охлаждении переохлажденного аустенита, с разными скоростями.
2. Характеристика структур, получаемых в результате превращения переохлажденного аустенита.
3. Описание метода пробных закалок.

Лабораторная работа № 7. Термическая обработка углеродистых сталей.

1. Основные этапы процесса термической обработки.
2. Этапы термической обработки сталей.
3. Виды термической обработки (ТО). Как правильно подобрать режим термической обработки?

Лабораторная работа № 8. Выдача задания по контрольной работе «Разработка технологического процесса термообработки стальной детали» и методика его выполнения.

Контрольная работа №1.

Выполняется дома в соответствии с индивидуальным заданием, выданным на лабораторной работе №8.

Лабораторная работа № 9. Особенности термической обработки легированных сталей.

1. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Маркировка. Термообработка. Строение, свойства.
2. Быстрорежущие стали. Маркировка. Особенности термической обработки быстрорежущей стали Р 18. Строение, свойства.
3. Спеченные твердые сплавы. Состав. Маркировка. Строение. Свойства.

Лабораторная работа № 10 Микроанализ термически обработанных деталей сельскохозяйственных машин.

1. Назначение и технология цементации.
2. Методы упрочнения металлов и сплавов.
3. Термообработка шарикоподшипниковых сталей
4. Сущность эффекта самозатачивания лемеха плуга.

Лабораторная работа № 11. Влияние холодной пластической деформации и рекристаллизации на структуру и свойства металлов.

1. Механизм упрочнения при холодной пластической деформации (ХПД).
2. Отдых (возврат) и рекристаллизация металлов.
3. Изменение свойств металлов при ХПД и рекристаллизации.
4. Влияние степени деформации на свойства материала.
5. Предельная деформация металла.

Лабораторная работа № 12. Термическая обработка дуралюмина.

1. Естественное и искусственное старение
2. Зоны Гинье-Престона I-го и II-го рода.
3. Термическая обработка дуралюминов.

Лабораторная работа №13 Микроанализ цветных металлов и сплавов.

1. Оптическая анизотропия и двойники в однофазных латунях.
2. Однофазная оптическая анизотропия в оловоносных бронзах.
3. Сплавы на основе меди.
4. Сплавы на основе алюминия.
5. Антифрикционные сплавы

Лабораторная работа № 14

Источники питания для ручной дуговой сварки (РДС) и построение внешней вольтамперной характеристики сварочного трансформатора.

1. Что входит в понятие «режим» ручной дуговой сварки (РДС)?
2. Определение основных параметров режима ручной дуговой сварки.
3. Технологические коэффициенты РДС.
4. Методика расчёта технологических коэффициентов РДС

Лабораторная работа № 15. Выбор режимов и технологических коэффициентов ручной дуговой сварки.

1. Сварочная дуга. Этапы ее развития и ее характеристика
2. Источники питания электрической дуги и требования к ним. Виды вольт-амперных характеристик
3. Основные параметры режима ручной дуговой сварки и их выбор

Лабораторная работа № 16. Строение и дефекты сварных швов.

1. Классификация сварочных дефектов.
2. Дать определение сварочного дефекта.
3. Причины и методы устранения сварочных дефектов

Лабораторная работа № 17. Дефектоскопия. Методы выявления сварочных дефектов

1. Основные методы и оборудование дефектоскопии
2. Методы выявления внутренних дефектов
3. Методы контроля герметичности сварочных швов

Для оценки работы студентов в первом семестре используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок:

защита лабораторных работ: $2 \text{ балла} - 2 \times 16 = 32 \text{ балла}$;

Вопросы к защите лабораторных работ (второй семестр).

Лабораторная работа №1. Изучение токарных резцов

1. Углы проходного токарного резца в главной секущей плоскости.

Дайте определения, поясните эскизом.

2. Углы проходного токарного резца в плане. Дайте определения,

поясните эскизом.

3. Поясните эскизом углы отрезного резца, дайте определение переднего и главного заднего углов.

4. Изменение углов отрезного резца при наличии поперечной подачи

Лабораторная работа № 2. Заточка режущих инструментов.

1. По каким поверхностям затачиваются токарные резцы.
2. Углы заточки токарных резцов
3. Стойкость металлорежущего инструмента и что на неё влияет?

Лабораторная работа № 3. Влияние факторов резания на усилие при то-

1. Углы проходного токарного резца в главной секущей плоскости.

Дайте определения, поясните эскизом.

2. Углы проходного токарного резца в плане. Дайте определения, поясните эскизом.
3. Поясните эскизом углы отрезного резца, дайте определение переднего и главного заднего углов.
4. Изменение углов отрезного резца при наличии поперечной подачи.

Лабораторная работа № 4. Методика назначения рационального режима резания при точении

1. Последовательность расчета (назначения) рационального режима резания при точении. Приведите общий вид формул, используемых при расчете.
2. Обрабатываемость металлов резанием и ее показатели.
3. Последовательность назначения рационального режима резания при точении

Лабораторная работа № 5. Конструкция и кинематика токарно-винторезного станка

1. Основные узлы токарно-винторезного станка.
2. Кинематические уравнения главного движения и движения продольной подачи.
3. Основные работы, выполняемые на токарно-винторезном станке.

Лабораторная работа № 6. Изучение многолезвийного инструмента.

1. Типы сверл, зенкеров, разверток.
2. Конструктивные элементы сверл, зенкеров, разверток.
3. Схемы обработки.

Лабораторная работа № 7. Изучение фрез. Изучение группы фрезерных станков.

1. Типы фрез и их назначение.
2. Схемы фрезерования цилиндрическими фрезами.
3. Основные узлы горизонтально-фрезерного станка.

Лабораторная работа № 8. Шлифовальные станки

1. Абразивные материалы.
2. Формы абразивных кругов.
3. Маркировка абразивных и алмазных инструментов.

Для оценки работы студентов во втором семестре используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок:

защита лабораторных работ: $4 \text{ балла} - 4 \times 8 = 32 \text{ балла}$;

Вопросы для устного опроса студентов в первом семестре

Раздел 1. Введение. Основы теории сплавов.

1. Кристаллизация металлов и факторы, влияющие на неё.
2. Строение металлов.
3. Атомарно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток.
4. Аллотропия и анизотропия и их использование в реальных сплавах.

Раздел 2. Железоуглеродистые сплавы

1. Компоненты, фазы и сложные структуры на диаграмме состояния железо-цементит
2. Критические точки, линии и области на диаграмме железо-цементит.
3. Эвтектическое и эвтектоидное превращение.
4. Правило фаз Гиббса и правило отрезков (рычага).

Раздел 3. Термическая обработка сталей.

1. Основы теории термической обработки.
2. Превращения в стали при нагреве
3. Основы теории т.о.
4. Превращения в стали при охлаждении с различными скоростями
5. Виды т.о., их назначение и применение

Раздел 4. Легированные стали и сплавы.

1. Обозначение легирующих элементов в сталях.
2. Влияние легирующих элементов на выбор параметров режима термической обработки.
3. Классификация и маркировка легированных сталей.

Раздел 5. Методы поверхностного упрочнения металлов и сплавов

1. Полная и неполная закалка. Применение. Получаемые структуры и свойства
2. Классификация т.о. по применяемым охлаждающим средам. Применение. Получаемые свойства
3. Отпуск стали. Виды. Применение. Получаемые свойства

Раздел 6. Сплавы на основе цветных металлов

1. Сплавы на основе меди.
2. Сплавы на основе латуни и бронзы.
3. Влияние состава на свойства.

Раздел 7. Металлургия. Литейное производство. Обработка металлов давлением. Сварка материалов.

1. Чёрная и цветная металлургия.
2. Специальные способы литья

3. Литейные свойства сплавов
4. Сварка. Классификация процессов сварки и его стадии.
5. Особенности сварочных процессов. Механическое воздействие
6. Виды обработки металлов давлением.
7. Холодная и горячая пластическая деформация металлов.

Раздел 8. Неметаллические, композиционные и наноматериалы

1. Композиционные материалы.
2. Особенности их строения. Применение.
3. Полимеры. Типы связей.
4. Термореактивные и термопластичные пластмассы. Строение и свойства.

Критерии оценки: текущий контроль (устный опрос) – 16 баллов (1 вопрос 1 – балл, по два вопроса из каждого раздела).

Вопросы для устного опроса студентов во втором семестре

Раздел 2.1. Процесс резания и его основные элементы.

1. Основные методы обработки металлов резанием.
2. Элементы режима резания при точении и их размерности.
3. Дать определение глубины резания при точении.
4. Определение подачи при точении.

Раздел 2.2. Токарные резцы.

1. Типы токарных резцов.
2. Материалы для изготовления токарных резцов.
3. Геометрические параметры токарных резцов.

Раздел 2.3. Физические основы процесса резания

1. Процесс образования стружки. Типы Стружки.
2. Усадка, нарост,
3. Положительные и отрицательные свойства нароста.

Раздел 2.4. Сила и скорость резания при точении.

1. Деформации, предшествующие силам резания.
2. Соотношение между силами резания.
3. Влияние элементов режима резания на главную составляющую силы резания.

Раздел 2.6. Строгание, долбление и протягивание.

1. Инструмент при строгании, долблении и протягивании.
2. Область применения.
3. Элементы режима резания при строгании, долблении, протягивании и их размерность.

Раздел 2.7. Фрезерование

1. Элементы режима резания при фрезеровании и их размерность.
2. Формула, связывающая скорость движения подачи v_s , подачу на обод фрезы s и подачу на зуб фрезы s_z .
3. Определение скорости движения подачи при фрезеровании.

Критерий оценки: текущий контроль (устный опрос) – 12 баллов
(по 1 баллу из раздела).

Семестр № 1. Материаловедение и горячая обработка металлов

Контрольная работа №1

Разработка технологического процесса термической обработки стальной детали

Для детали задана определенная марка стали. Укажите состав и определите, к какой группе по назначению относится данная сталь. Назначьте и опишите режим термической обработки, объяснив влияние легирования на превращения, происходящие на всех этапах обработки данной стали. Опишите микроструктуру и свойства стали после термической или химико-термической обработки. Исходные данные представлены в таблице 7.

Таблица 7

№ вари- анта	Название детали	Марка стали	Твёрдость после Т.О.
1	Карбюраторная игла	40X13	56...60 HRC
2	Фреза	9XC	62...65 HRC
3	Штамп обрезающей	X12M	60...62 HRC
4	Штамп для горячей обработки	5XHM	45...58 HRC
5	Фреза	P6M5	62...63 HRC
6	Шары дробильных мельниц	110Г13Л	180...200 HB
7	Коленчатый вал	40XНМА	56...58 HRC (поверхность)
			210...250 HB (сердцевина)
8	Червяк руля	12XНЗ	58...63 HRC (поверхность)
			300...340 HB (сердцевина)
9	Болт шатуна	38XНЗВА	350...420 HB
10	Рессора	50XГФА	42...48 HRC
11	Ролик подшипника	12X2Н4А	56...62 HRC (поверхность)
			300...380 HB (сердцевина)
12	Полуось	30XГР	350...410 HB
13	Игла форсунки топливного насоса	38XМЮА	60...65 HRC (по- верхность)
			240...280 HB (сердцевина)
14	Зубчатое колесо коробки передач	30XГТ	56...63 HRC (поверхность)
			360...410 HB (сердцевина)
15	Вал турбокомпрессора	35XM	230...260 HB
16	Поршневой палец	20X2Н4А	58...62 HRC (поверхность)
			290...350 HB (сердцевина)
17	Зубчатое колесо полуоси	20XГР	56...62 HRC (поверхность)
			260...320 HB (сердцевина)
18	Пружина	60C2XФА	420...470 HB
19	Толкатель	25XГСА	240...280 HB
20	Распределительный вал	20XГНР	56...62 HRC

			(поверхность) 360...420 НВ (сердцевина)
21	Вал	30ХН3А	280...330 НВ
22	Клапан двигателя	40Х10С2М	180...250 НВ
23	Кольцо подшипника	ШХ15СГ	61...62 HRC
24	Плунжер топливного насоса	15ХФ	56...62 HRC (поверхность)
			210...250 НВ (сердцевина)
25	Крестовина кардана	20ХГНТР	56...62 HRC (поверхность)
			250...290 НВ (сердцевина)
26	Подшипник для агрессивных сред	110Х18М	58...62 HRC
27	Шатун двигателя	20ХН4ФА	260...280 НВ
28	Плашка резьбовая	9ХВГ	58...62 HRC
29	Звездочка цепной передачи	20Х	54...62 HRC (поверхность)
			150...170 НВ (сердцевина)
30	Копир	38ХМФА	750...1000 НВ
31	Матрица для холодной штамповки	Х12Ф1	60...62 HRC
32	Пружина	60С2ХФА	360...400 НВ
33	Копир	38ХВФЮА	750...1000 НВ
34	Матрица для холодной штамп	Х6ВФ	62...63 HRC

«Разработка технологического процесса термической обработки стальной детали (Т.О.)»

№ варианта _____

Наименование детали _____

Марка стали _____

Твердость после термической обработки _____

Индивидуальное задание «Разработка технологического процесса термической обработки стальной детали» состоит из двух частей пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4, с титульным листом, оглавлением и списком литературы (требования Единой системы конструкторской документации – ЕСКД).

Поля: верхнее-20, нижнее-20, левое-30, правое-10.

Шрифт - Times New Roman, размер-14, интервал-1,5.

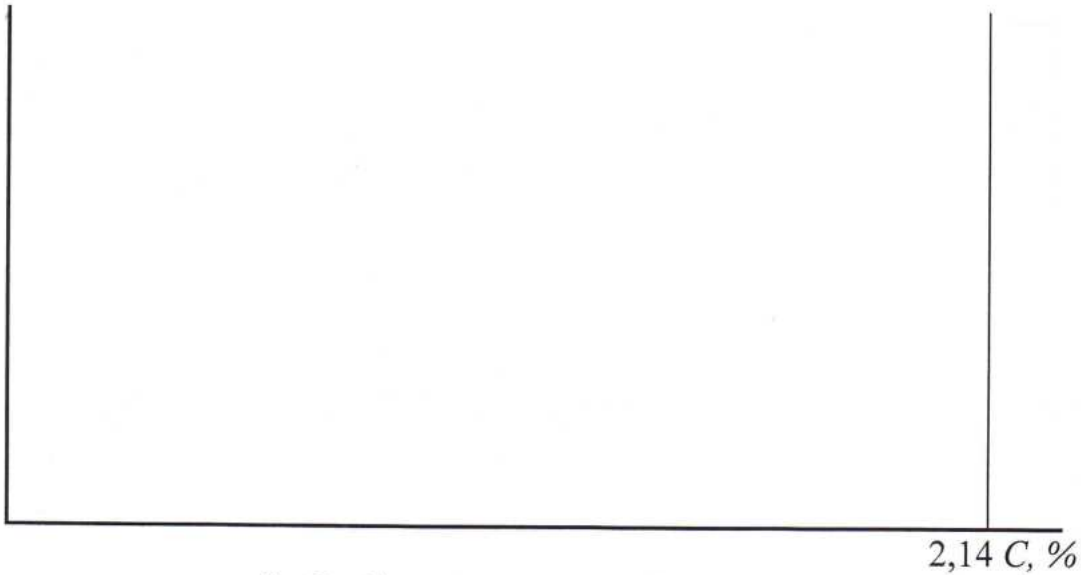
План пояснительной записки:

1. Разработка технологического процесса термической обработки сталь-

ной детали.

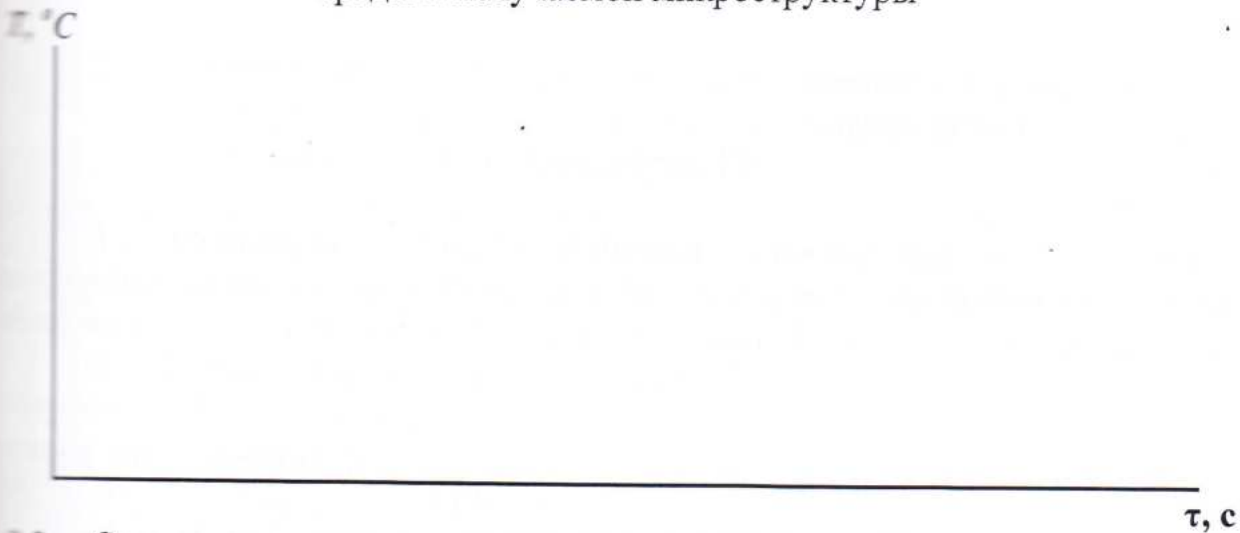
- 1.1. Расшифровать марку стали и указать её классификацию:
 - 1.1.1. по назначению
 - 1.1.2. по качеству
 - 1.1.3. по содержанию углерода
 - 1.1.4. по содержанию химических элементов
 - 1.1.5. по степени раскисления
 - 1.1.6. указать химический состав по марке стали
 - 1.2. Справочные данные
 - 1.2.1. химический состав стали по справочнику
 - 1.2.2. физико-механические свойства стали
 - 1.3. Влияние каждого легирующего элемента и углерода на:
 - 1.3.1. полиморфизм железа
 - 1.3.2. линии диаграммы изотермического превращения аустенита
 - 1.3.3. физико-механические свойства стали
 - 1.3.4. прокаливаемость и закаливаемость
 - 1.4. Суммарное влияние легирующих элементов и углерода на режимы термообработки.
 - 1.4.1. влияние легирующих элементов на выбор температуры закали
 - 1.4.2. влияние легирующих элементов на выбор времени выдержки
 - 1.4.3. влияние легирующих элементов на закаливаемость
 - 1.4.4. влияние легирующих элементов на прокаливаемость
 - 1.4.5. критические точки стали по справочнику
 - 1.5. Описание условий работы детали
 - 1.5.1. назначение, условия работы и эскиз детали
 - 1.5.2. механические свойства до Т.О. в состоянии поставки стали
 - 1.6. Технология изготовления детали
 - 1.6.1. последовательность операций изготовления деталей, включающая необходимые термические обработки
 - 1.6.2. краткое описание механической обработки детали
 - 1.6.3. режимы окончательной термической обработки детали
 - 1.6.4. механические свойства стали после термообработки
 - 1.7. Оборудование и материалы
2. Графическая часть:
- 2.1. Представить стальной участок диаграммы состояния железо-цементит, указать заданную марку стали (для ХТО – содержание углерода до и после, если применяется), температуру всех выбранных операций термической обработки.

$T, ^\circ\text{C}$

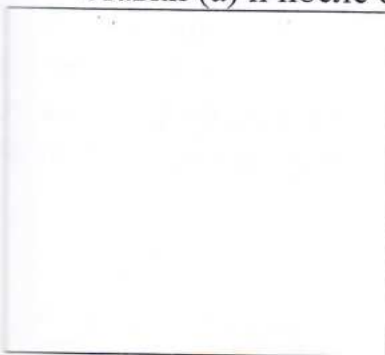


2,14 C, %

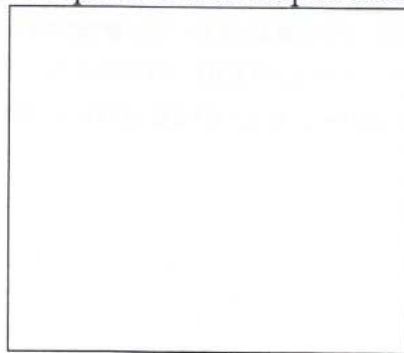
2.2. Схема термической обработки для всех выбранных операций Т.О. с указанием названия термообработок, температуры нагрева, охлаждающей среды и получаемой микроструктуры



2.3. Схема микроструктуры стали и механические свойства в состоянии поставки (а) и после окончательной термической обработки (б)



мех. св-ва
.....
.....
.....

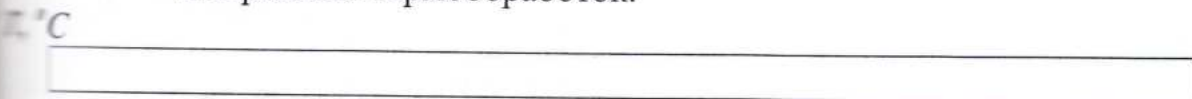


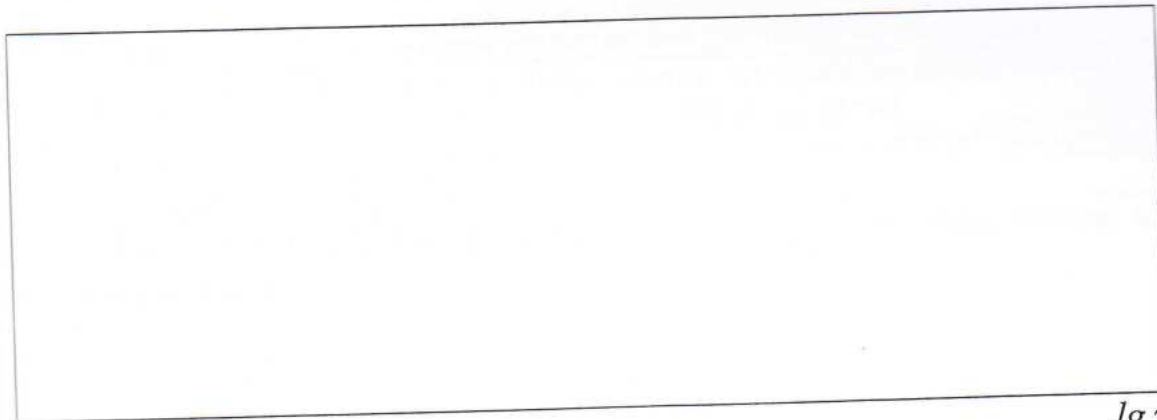
мех. св-ва
.....
.....
.....

а) до Т.О.

б) после Т.О.

2.4. Диаграмма изотермического превращения аустенита для заданной в варианте марки стали. Провести скорости охлаждения для выбранных термообработок.





$lg \tau, c$

2.5. Карта технологического процесса изготовления детали, используется для описания технологии изготовления деталей, в ней последовательно указываются (рис.1):

А – Операция: отжиг; нормализация; закалка; отпуск; цементация; нитроцементация; азотирование; закалка ТВЧ; слесарная; токарная; шлифовальная, сверлильная, резьбонарезная, навивка, нарезка, отрубка, отрезка.

Б – Технологическое оборудование: печь закалочная РК 55/12; печь отпускная РР540/85; камерная универсальная электропечь СНЦ 5.10. 3,2/10; станок токарно-винторезный 1А62; Настольно-сверлильный станок Master NC13, Верстак слесарный ВПЭ.

М – Материалы: Сталь 20 ГОСТ 1050-2013, Сталь 50ХФА ГОСТ 14959-79, Закалочное масло МЗМ-16, Вода, Моющее средство МС – 37.

О – Содержание операции (выполняемые действия): поместить деталь в печь, нагреть, выдержать, охладить с печью; поместить деталь в печь, нагреть, выдержать, закалить в воде; поместить деталь в печь, нагреть, выдержать, охладить на воздухе;.

Р – Режимы термической обработки:

Среда	Т-ра	Скорость	Время	Твердость	
1	2	3	4	5	6

Расшифровка столбцов режимов Т.О. технологической карты:

№	Условное обозначение графы	Содержание графы
1	Среда	Наименование среды, в которой производят нагрев или охлаждение изделия

2	Т-ра	Температура среды нагрева или охлаждения изделия
3	Скорость	Скорость: перемещения изделия в рабочем пространстве оборудования; нагрева или охлаждения изделия.
4	Время	Время нагрева, выдержки или охлаждения изделия излучения
5	Твердость	Твердость изделия после термообработки

Т – Инструмент и приспособления: тара цеховая, поддон, щётка, кузнечные клещи, ветошь.

Разраб. Пров.	РГАУ-МСХА										Контр.	
	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции							
Р1	Код, наименование оборудования											
	СМ	Проф. Т-ра	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кит.	Тиз	Тит.	
Среды												
A01												
B02												
M03												
O04												
P05												
T06												
A07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
МК /КТП												

Рисунок 1 – Технологическая карта

Семестр 2 «Обработка конструкционных материалов резанием»

Контрольная работа №2

Расчет оптимального режима резания для точения

Задания по точению предусматривают выбор инструмента и расчет рационального режима резания.

Рациональным режимом резания является такой, при котором деталь требуемого качества изготавливают при минимальных затратах средств (с учетом затрат на инструмент). При этом наиболее полно используются режущие свойства инструмента и кинематические возможности станка. При назначении рационального режима резания необходимо учитывать марку обрабатываемого материала, его физико-механические свойства, состояние поверхности заготовки, характер обработки (черновая, чистовая), условия обработки (непрерывное или прерывистое) и др.

Контрольное задание. Рассчитать рациональный режим резания при точении стали _____ ($\sigma_b =$ _____ МПа, _____ НВ). Общий припуск на обработку на диаметр $h =$ _____ мм. Диаметр после чистового точения $D =$ _____ мм. Длина обрабатываемой поверхности $l =$ _____ мм. Требуемая шероховатость поверхности $Ra \leq$ _____ мкм. Обработка производится на токарно-винторезном станке модели _____. Заготовка – прокат горячекатаный.

При расчете режимов резания необходимо: выбрать тип, размеры, материал режущей части и геометрические параметры резца, привести эскиз резца; рассчитать значения элементов режима резания; провести проверку выбранного режима резания по мощности привода главного движения резания, крутящему моменту, прочности державки резца и прочности механизма подачи станка; произвести расчет времени, необходимого для выполнения операции.

При расчете режимов резания необходимо: определить форму, размеры и показатели характеристики абразивного круга; определить припуск на обработку; назначить элементы режима резания; провести проверку выбранного режима резания по мощности привода шлифовальной бабки станка и по условию бесприжогового шлифования; произвести расчет времени, необходимого для выполнения операции.

Варианты заданий для расчета режима резания при точении стали

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Марка	35	40	45	50	60	35	40	45	50	60	45	50	60
σ_b , МПа	540	580	610	640	690	540	580	610	640	690	610	640	690
НВ	187	190	197	207	229	187	190	197	207	229	197	207	229

(не более)													
Припуск l, мм	10,5	9,5	9,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	5,0
D после чист. обр., мм	100	90	80	70	60	50	40	30	45	55	65	75	85
Длина обр. пов- ти l, мм	40	50	60	70	60	50	60	70	80	90	100	90	80
R _r , мкм	5	2,5	1,25	5	2,5	1,25	5	2,5	1,25	5	2,5	1,25	5
Станок	1A62		16K20		1B62Г			1K62		1A62		16K20	
Вариант	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Марка	30Г	35Г	40Г	45Г	50Г	65Г	70Г	20X	30X	35X	40X	20Г	25Г
σ _r , МПа	550	570	600	630	660	750	800	800	900	930	1000	460	500
НВ	187	197	207	217	223	285	179	183	187	197	217	175	180
(не более)													
Припуск l, мм	10,5	9,5	9,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	5,0
D после чист. обр., мм	30	40	50	60	35	45	55	65	70	45	55	30	40
Длина обр. пов- ти l, мм	50	60	70	80	90	100	110	120	100	90	80	70	60
R _r , мкм	5	2,5	1,25	5	2,5	1,25	5	2,5	1,25	5	2,5	1,25	5
Станок	1A62		16K20		1B62Г			1K62		1A62		16K20	

σ_r - предел прочности при растяжении, МПа (кгс/мм²); НВ – твердость по Бринелю

Перечень вопросов, выносимых на зачет (по 1-му семестру)

1. Классификация материалов. Классификация металлов. Атомно-кристаллическое строение металлов.
2. Дефекты кристаллического строения металлов. Анизотропия и аллотропия металлов. Свойства металлов.
3. Диаграммы состояния двойных сплавов. Методика построения диаграмм состояния. Зависимость свойств сплавов от их состава и строения.
4. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов. Примеры.
5. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси. Примеры.
6. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов.
7. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения. Примеры.

8. Закономерности, устанавливающие связь между составом и свойствами сплавов. Правило Курнакова. 4 типа диаграмм состояния сплавов.
9. Кристаллизация металлов и сплавов. Связь структуры металлов со скоростью охлаждения и переохлаждения. Модифицирование.
10. Сплавы и их компоненты. Строение и свойства сплавов.
11. Диаграмма состояния железо-цементит. Основные фазы, структурные составляющие железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии.
12. Кристаллизация доэвтектоидных сталей. Микроструктура и свойства.
13. Кристаллизация эвтектоидной стали. Микроструктура, механические свойства, область применения.
14. Кристаллизация заэвтектоидных сталей. Микроструктура, механические свойства, область применения.
15. Кристаллизация белых доэвтектических чугунов. Условия кристаллизации, микроструктура.
16. Кристаллизация белых эвтектических чугунов. Условия кристаллизации, микроструктура.
17. Кристаллизация белых заэвтектических чугунов. Условия кристаллизации, микроструктура.
18. Серые чугуны. Условия кристаллизации. Микроструктура, свойства, область применения, маркировка.
19. Классификация сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества. Классификация, маркировка, область применения.
20. Классификация сталей. Углеродистые качественные стали. Классификация, маркировка, применение для деталей с.-х. машин.
21. Классификация чугунов. Специальные чугуны. Получение, маркировка и применение для деталей с.-х. машин.
22. Классификация чугунов. Ковкий чугун. Получение, маркировка, структура, свойства и применение для деталей с.х. машин.
23. Классификация чугунов. Высокопрочный чугун. Получение, маркировка, микроструктура, механические и эксплуатационные свойства, область применения для деталей с.-х. машин.
24. Легированные стали. Классификация, получение, маркировка, область применения для деталей с.х. машин.
25. Коррозионно-стойкие стали. Состав, свойства и области применения.
26. Инструментальные стали и сплавы. Маркировка, свойства, применение.
27. Износостойкие стали. Маркировка, свойства, применение.
28. Сплавы на основе меди. Латуни. Маркировка, микроструктура, применение для деталей с.-х. машин.
29. Сплавы на основе алюминия. Силумин. Дюралюмины. Маркировка, микроструктура, свойства, применение для деталей с.-х. машин.
30. Пластические массы. Состав, свойства, классификация, маркировка. Области применения для деталей с.-х. машин.
31. Композиционные материалы. Классификация по природе матричного материала. Применение.

32. Сплавы на основе меди. Бронзы. Маркировка, микроструктура, применение.
33. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Перлитное превращение аустенита.
34. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Промежуточное превращение.
35. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Мартенситное превращение.
36. Характеристика превращений переохлажденного аустенита. Перлитное, промежуточное, мартенситное превращение.
37. Отпуск стали. Основные виды отпуска, назначение.
38. Основные виды термической обработки стали. Закалка стали. Основные способы закалки. Назначение.
39. Основные виды термической обработки стали. Отжиг стали. Основные виды отжига, назначение.
40. Основные виды термической обработки стали. Нормализация.
41. Методика построения диаграмм изотермического превращения аустенита по методу пробных закалок.
42. Закаливаемость стали. Влияние углерода и легирующих элементов на закаливаемость стали.
43. Прокаливаемость стали. Влияние углерода и легирующих элементов на прокаливаемость стали.
44. Критическая скорость закалки. Влияние углерода и легирующих элементов на критическую скорость закалки.
45. Дефекты при термической обработке стали. Причины дефектов и способы их устранения.
46. Сущность химико-термической обработки стали. Цементация. Особенности закалки цементованных деталей.
47. Сущность химико-термической обработки стали. Азотирование, назначение и место в технологическом процессе изготовления деталей.
48. Сущность ХТО цианирование стальных деталей. Применение для поверхностного упрочнения деталей с.-х. машин.
49. Диффузионная металлизация. Алитирование. Применение для деталей с.-х. машин.
50. Диффузионное газовое хромирование. Применение для поверхностного упрочнения деталей с.-х. машин.
51. Термическая обработка. Назначение. Применение.
52. Полиморфизм железа. Значение полиморфизма для термической обработки стали.
53. Улучшение стальных деталей. Области применения для деталей с.-х. машин.
54. Цементуемые стали. Назначение для деталей с.-х. машин.
55. Основные способы поверхностной закалки стали. Применение для деталей с.-х. машин.

56. Микроструктура термически обработанных деталей с.-х. машин, изготовленных из сталей марок 20, 40ХН, 60С2.
57. Микроструктура термически обработанных деталей с.-х. машин из сталей 20, 45, 60С2.
58. Назначить предварительную и окончательную термическую обработку для вала из стали 45 для получения твердости сердцевины НВ280, поверхности – HRC60.
59. Назначить режим термической обработки для вала с твердостью поверхности HRC58, изготовленного из стали 45.
60. Основные виды отпуска стали. Назначение, микроструктура и свойства стальных деталей после отпуска.
61. Инструментальные материалы. Требования. Классификация. Применение.
62. Неметаллические конструкционные материалы. Классификация.
63. Пластические массы. Классификация. Применение в с.-х. машиностроении и ремонтном производстве.
64. Резины. Свойства резины. Технология изготовления. Область применения.
65. Что такое отливка?
66. Способы получения отливок.
67. Технологическая схема получения отливок.
68. Чем модель отличается от отливки?
69. Основные инструменты для ручной формовки и их назначение.
70. Какие методы машинной формовки вы знаете?
71. Назначение стержней и их изготовление.
72. Перечислите основные литейные материалы.
73. Основные свойства литейных материалов.
74. Что такое отливка?
75. Способы получения отливок.
76. Технологическая схема получения отливок.
77. Чем модель отличается от отливки?
78. Основные инструменты для ручной формовки и их назначение.
79. Какие методы машинной формовки вы знаете?
80. Назначение стержней и их изготовление.
81. Перечислите основные литейные материалы.
82. Основные свойства литейных материалов.
83. Что такое жидкотекучесть и как она определяется?
84. Что такое усадка?
85. Отличие линейной усадки от объемной.
86. Что такое трещиностойкость?
87. Металлургические основы производства литейных материалов.
88. Оборудование для плавки сплавов.
89. Заливка литейных форм.
90. Особенности технологии изготовления отливок из стали, чугуна, алюминиевых и медных сплавов.

91. Специальные способы литья. Особенности.
 92. Литьё в кокиль.
 93. Центробежное литьё. Литьё под давлением.
 94. Корковое литьё. Литьё по выплавляемым моделям.
 95. Сравните классы точности отливок, полученных различными способами.
 96. Методы контроля отливок.
 97. Дефекты отливок.
 98. Что такое деформация.
 99. Отличие упругой деформации от пластической.
 100. Холодная и горячая обработка металлов давлением.
 101. Что такое наклёп?
 102. Назначение рекристаллизационного отжига.
 103. Какие факторы влияют на пластичность сплавов и сопротивление деформированию?
 104. Виды обработки металлов давлением.
 105. Что такое температурный интервал обработки металлов давлением?
 106. Как выбирают температуру начала и конца горячей обработки стали давлением?
 107. Свободная ковка и её особенности.
 108. Основное оборудование для свободной ковки.
 109. Инструменты, применяемые при свободной ковке.
 110. Основные операции свободной ковки.
 111. Штамповка жидкостью. Электрогидравлическая штамповка
 112. Классификация способов сварки.
 113. Электрическая дуга и её строение.
 114. Основные параметры электрической дуги.
 115. Оборудование для дуговой сварки.
 116. Электроды, классификация и назначение.
 117. Назначение покрытий электродов.
 118. Выбор параметров ручной дуговой сварки
 119. Сварка в среде защитных газов
 120. Причины образования холодных и горячих трещин при сварке.
 121. Типы сварных соединений.
 122. Подготовка кромок соединяемых заготовок для сварки.
 123. Газовая сварка.
 124. Газы, используемые для сварки и их характеристики.
 125. Особенности сварки медных и алюминиевых сплавов
 126. Методы контроля сварных соединений
 127. Дефекты сварных соединений и методы их устранения
- Расшифровать марки сплавов:
- ШХ9, 45Н, Р9Ф5, ВК6, 20
- 0Х18Н9, 45, СЧ20, Л60, Д16
- 35Х18Н9ТЮА, 60С2, 40ХН, 35Л, Л65
- 60С2, КЧ37-12, АЛ9, Бр.С30, 45Л
- АЛ5, 45, СЧ20, Л65, Д1

...

...

У10ГСА, 35Л, Ст.3, СЧ20, 110Г13Л

Перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой (2 семестр)

1. Углы проходного токарного резца в главной секущей плоскости. Дайте определения, поясните эскизом.
2. Углы проходного токарного резца в плане. Дайте определения, поясните эскизом.
3. Поясните эскизом углы отрезного резца, дайте определение переднего и главного заднего углов.
4. Изменение углов отрезного резца при наличии поперечной подачи
5. Схема токарной обработки. Элементы режима резания, основное время.
6. Геометрия срезаемого слоя при точении (толщина, ширина, номинальная и действительная площадь поперечного сечения).
7. Приведите примеры обозначения шероховатости поверхности на чертеже детали, получаемые при точении и шлифовании.
8. Виды стружек по классификации проф. И.А.Тиме.
9. Усадка стружки. Влияние различных факторов на коэффициент укорочения стружки (приведите графики).
10. Упрочнение металла (наклеп) и образование нароста в процессе резания.
11. Источники образования теплоты и уравнение теплового баланса при резании металлов.
12. Методы измерения температуры резания.
13. Схема замера температуры резания естественной термопарой. Табировка термопары.
14. Влияние различных факторов на температуру резания и общий вид формулы для определения температуры резания.
15. Влияние различных факторов на износ режущих инструментов. Общий вид формулы для определения износа резцов.
16. Крутящий момент и мощность, потребляемая на резание.
17. Методы и приборы для определения сил резания при точении.
18. Влияние различных факторов на величину усилия P_z и общий вид формулы для определения усилия.
19. Стойкость инструмента. Влияние стойкости на скорость резания (поясните графиком). Ориентировочные значения стойкости для резцов, фрез, протяжек.
20. Влияние различных факторов на скорость резания, допускаемую резцом. Общий вид формулы для определения этой скорости.
21. Влияние обрабатываемого материала, материала и геометрии режущей части резца на усилие и скорость резания.

22. Последовательность расчета (назначения) рационального режима резания при точении. Приведите общий вид формул, используемых при расчете.
23. Обрабатываемость металлов резанием и ее показатели.
24. Последовательность назначения рационального режима резания при точении
25. Типы сверл. Их назначение. Особенности конструкции
26. Схема и элементы режима резания при сверлении. Площадь поперечного сечения среза.
27. Геометрические параметры спирального сверла.
28. Основные факторы, оказывающие влияние на осевую силу и крутящий момент при сверлении. Общий вид формул для расчета Силы и мощности резания.
29. Основные факторы, оказывающие влияние на скорость резания, допускаемую сверлом и общий вид формулы для расчета.
30. Основное (машинное) время при сверлении.
31. Зенкеры и их назначение. Конструктивные элементы зенкера.
32. Схема обработки зенкерованием и элементы режима резания. Площадь поперечного сечения среза.
33. Схема обработки при рассверливании и элементы режима резания. Площадь поперечного сечения среза.
34. Назначение и типы разверток. Припуски на обработку развертыванием. Конструктивные элементы разверток.
35. Схема обработки при развертывании и элементы режима резания.
36. Основные факторы, оказывающие влияние на осевую силу и крутящий момент при зенкерование (развертывании), общий вид формул для расчета силы и мощности резания.
37. Общий вид формул для расчета усилия резания и скорости резания при строгании.
38. Назначение и классификация протяжек.
39. Схема обработки и элементы режима резания, а также основное время при протягивании.
40. Части (конструктивные элементы) и геометрия зубьев протяжки.
41. Типы фрез и их назначение.
42. Фрезы с незатылованными и затылованными зубьями. Их заточка.
43. Схема фрезерования цилиндрическими фрезами. Элементы режима резания и основное время.
44. Схема фрезерования торцовыми фрезами. Элементы режима резания и основное время.
45. Встречное и попутное фрезерование.
46. Площадь среза. Толщина и ширина срезаемого слоя при фрезеровании. Поясните схемой
47. Последовательность расчета режима при фрезеровании и общий вид формул, используемых при расчете.
48. Классификация зуборезного инструмента.

49. Зуборезные инструменты, работающие по методу копирования.
50. Червячные модульные фрезы. Назначение. Перечислите конструктивные элементы и геометрические параметры.
51. Зуборезные долбяки. Назначение. Конструктивные элементы и геометрические параметры.
52. Инструменты для нарезания конических колес.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Семестр 1. Материаловедение и горячая обработка металлов.

Виды текущего контроля:

Посещение лекций, посещение и защита лабораторных работ, контрольная работа, устный опрос.

Вид промежуточного контроля: зачет.

Для оценки работы студентов в первом семестре используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок:

посещение лекций: 2 балла – $2 \times 8 = 16$ баллов

посещение лабораторных занятий: 1 балл – $17 \times 1 = 17$ баллов;

защита лабораторных работ: 2 балла – $2 \times 16 = 32$ балла;

контрольная работа: – 19 баллов;

текущий контроль (устный опрос) – 16 баллов.

Всего – 100 баллов (max).

Оценки работы в зависимости от набранных баллов см. табл. 8.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Шкала оценивания, баллы	Зачет
85...100	Зачёт
60...84	Допущен к сдаче зачёта
0...59	Не допущен к сдаче зачёта

Семестр 2. Обработка конструкционных материалов резанием.

Виды текущего контроля:

защита лабораторных работ, контрольная работа устный опрос.

Вид итогового контроля: зачет с оценкой.

Для оценки работы студентов во втором семестре используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок:

посещение лекций: 2 балла – $2 \times 8 = 16$ баллов

посещение лабораторных занятий: 3 балла – $3 \times 8 = 24$ баллов;

защита лабораторных работ: 4 балла – $4 \times 8 = 32$ балла;

контрольная работа: – 16 баллов;

текущий контроль (устный опрос) – 12 баллов.

Всего – 100 баллов.

Оценки работы в зависимости от набранных баллов см. табл. 9.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 9

Шкала оценивания, баллы	Зачет с оценкой
85...100	Отлично
70...84	Хорошо (или допуск к сдаче на повышенную)
60...69	Удовлетворительно (или допуск к сдаче на повышенную)
0...59	Неудовлетворительно

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Материаловедение и технология материалов / Г.П.Фетисов, Ф.А.Гарифуллин. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 397 с.

2. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов / Под ред. В.А. Оськина и В.Н. Байкаловой. – М: БИБКМ, ТРАНСЛОГ, 2015. – 400 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов / А.М. Дальский, И.А. Арутюнова, Т.М. Барсукова и др. – М.: Машиностроение, 2003.1ё

2. Справочник технолога-машиностроителя. / Под ред. А.Г. Косиловой и П.М. Мещерякова. Т.1 и 2. – М.: Машиностроение, 2001.

3. Оськин В.А., Карпенков В.Ф., Стрельцов В.В., Байкалова В.Н. и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Словарь терминов: Учебное пособие. – М.: КолосС, 2007. – 56 с.

4. Некрасов С.С., Кренев В.Д., Приходько И.Л. Протягивание: учебное пособие. – М.: МГАУ, 1999

5. Литейное производство: Учебное пособие / А.В. Серов, В.М. Соколова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 141 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 3.1118–82 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления маршрутных карт.

2. ГОСТ 2.106–68 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.

3. ГОСТ 2.105–95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

- ГОСТ 2.004–88 Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ
- ГОСТ 2.301–68 Единая система конструкторской документации. Формат

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Материаловедение и горячая обработка металлов: Методические рекомендации / В.М. Соколова, А.В. Серов, В.А. Оськин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 40 с.
2. Оськин, В.А. Пособие по проведению сварочных работ: методические рекомендации / В.А. Оськин, А.В. Серов, В.М. Соколова. М.: Изд-во РГАУ МСХА, 2015. – 64 с.
3. Байкалова В.Н., Колокатов А.М., Малинина И.Д. Расчет режимов резания при точении: Методические рекомендации по курсу «Технология конструкционных материалов и материаловедение. – М.: РГАУ-МСХА, 2015.
4. Колокатов А.М., Малинина И.Д. Расчет режимов резания при торцовом точении: Методические рекомендации. – М.: РГАУ-МСХА, 2015.
5. Разработка технологических процессов ручной дуговой и газовой сварки: Методические указания / А.В. Серов, В.М. Соколова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016, 56 с.
6. Ковка: методические рекомендации / А.В. Серов, В.М. Соколова. М.: РГАУ-МСХА, 2016. 56 с.

Список ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- www.agroportal.ru агропортал, информационно-поисковая система (открытый доступ).
- www.edu.ru Российское образование. Федеральный портал (открытый доступ).
- www.cnshb.ru/ Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (открытый доступ).
- www.rsl.ru Российская государственная библиотека (открытый доступ).
- www.splav.kharkov.com – справочник сталей и сплавов (открытый доступ).
- metallicheskiy-portal.ru/marki_metallov - справочник сталей и сплавов (открытый доступ).
- www.youtube.com/ - видео хостинг (открытый доступ).
- #### **Список программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. www.mt2.bmstu.ru/technjl.php Сафронов В.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник МГТУ. (открытый доступ)
2. www.lokesnet.ru/.../840-materialovedenie-knigi.html Коротких М.Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник. (открытый доступ)
3. Приходько В.М., Фатюхин Д.С. Библиотека учебно-методической литературы www.library.tkm.front.ru. (открытый доступ)
4. btn.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/12/u_sam.pdf Егоров Ю.П., Хворова И.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов. (открытый доступ)
5. Методические рекомендации по курсу «Технология конструкционных материалов и материаловедение». (открытый доступ)
6. <http://www.msau.ru/modules/Subjects/pages/ELBRUS-MSAU/index.htm>. (открытый доступ)

Информационные справочники
<http://ru.wikipedia.org> Википедия

Поисковые системы
<http://www.yandex.ru> Яндекс
<http://www.google.ru> Гугл
<http://www.rambler.ru> Рамблер

В сети Интернет по дисциплине можно найти информацию о металлорежущих станках и современных металлорежущих инструментах и др.

При изучении дисциплины могут использоваться электронные базы данных автономных носителей (CD и DVD-дисках, флеш-картах и др.):

CD: Каталог металлорежущих станков; видеоролики по инструментам и обработке металлов; видеофильмы о производстве станков (в т.ч. с ЧПУ), станков приспособлениях и др.

При преподавании дисциплины «материаловедение и технология конструкционных материалов» рекомендуется широко использовать обучающие компьютерные программы, наглядные пособия в виде натуральных образцов режущего инструмента и станков, приспособлений, макетов, плакатов, диафильмов, видеофильмов, слайдов и т.д. Важно выработать у студентов навыки работы с справочниками и стандартами по выбору конструкционных материалов, технологическим пособиям механической обработки, режущих инструментов и назначению режимов резания.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 27 (термическая лаборатория)	Комплекс анализа изображения металлографических образцов (410124000602921), Малоамперный тренажер сварщика (410124000602920), Микроскоп Неофон21 (410134000001765), комплект моделей атомов со стержнями (210136000006008), Парты 17шт.(номера нет код 626150), Проектор Beng (410134000002136),Экран настенный (21013000002670).
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория 28 (металлографическая лаборатория до 40 человек)	Парты, стулья, плакаты, стенды. Лабораторная печь СНОЛ (410134000001547), Печь муфельная МП10 (410134000001806),
Учебный корпус № 23 кафедра «Материаловедение и технология машиностроения» аудитория23 (сварочная и кузнечная мастерские)	Автоматическая заслонка ASE-12-Е (210134000002673), Автоматический аппарат для управления центральным вентилятором (210134000002679), аппарат Мультиплаз 2500М (210134000002668), Аппарат плазменной резки (410124000603006), блок измерительный БИ-01(210134000002790), Вентилятор ВД-3,5(410134000001395), Вентилятор центробежный высокого давления (210134000002526), Воздуходувка (210134000001950), Комплект сварочного оборудования (410124000603007), Консольное подъемное-поворотное устройство (210134000002525), Молот пневматический (410134000001766), Сварочный инвертор (210134000002799), Сварочный инвертор (210134000002798), Сварочный трансформатор 500 (410134000001824), Трансформатор (210134000002161), Универсальный плазменный аппарат сварки и резки

<p>ный корпус № 23 кафедра ериаловедение и технология строения» аудитория 13</p>	<p>(210134000002794), Электроды для сушки электродов (210134000002795). Парты, стулья, плакаты.</p>
<p>ный корпус № 23 кафедра ериаловедение и технология строения» аудитория 3</p>	<p>Машина трения МТУ-1 (210134000001964), Маятниковый копер для испытания по методу Шарпи (410124000603105), преобразователь частоты с300 (210134000002488), преобразователь частоты с200(410134000001556). Парты, стулья, плакаты.</p> <p>Металлографический отрезной станок LC-350 (410124000603109), Круглошлиф. 3130 ст-к (410134000001423), Компрессор (410134000001474), Компрессор (410134000001475), Долбежный станок 7417 (410134000001479), Заточной ст-к.3628 (410134000001404), Плоскошлифальный ст-к 371 (410134000001808), Пресс ЛНМ-3000 (410124000603111), Профилометр 130 (210134000002486), Станок (210124000602047), Станок (410124000602922), Станок 1М116(автомат) (410134000001472), Станок 1062 (410134000001466), Станок универсальный с делительной головкой (210134000002425), Станок токарно-винторезный (410124000603004), Стационарный твердомер по Методу Викерса (410126000000019), Стационарный твердомер по Методу Роквелла (410126000000018), Стенд измерительный УПАК (210136000003751), Токарно-винторезный станок 1А62Г (410134000001867), Токарно-винторезный ст-к.1В62Г (410134000001868), Токарно-винторезный 16 (410134000001869), Токарно-винторезный 1А62Б (410134000001870), Токарно-винторезный 1К62 (410134000001837), Токарно-винторезный 1К62 (410134000001872), Точильно-шлифовальный 2-х сторонний станок (210134000002259), Универсально-фрезерный ст-к.6080Н (410134000001880), Универсально-фрезерный ст-к.БН-81 (410134000001881), Универсально-заточной ст-к. (210124000602049), Универсально ножовочный станок (210134000002267), Хонинговальный станок ЭГ-833(410134000001489) Шлифовальный полировальный станок ЛАР-2Х(410124000603110), Вертикально обрабатывающий центр (410124000603067), Станок</p>

И

гута

ЛОВ

бный корпус № 23 кафедра териаловедение и технология иностроения» аудитория 29	сверлильный 2С132 (410134000001831), вер- стак 2шт (номера нет код 626277), доска настенная (210136000006600), парты, стенды. Прилавок 850x850x420 (210136000003872, 2101136000003873, 2101136000003874, 2101136000003875, 2101136000003876, 2101136000003877, Шкаф Ольха (210136000003696), Шкаф Ольха (210136000003697), Шкаф Ольха (210136000003698), Шкаф Ольха (210136000005456), 2101136000003878, 2101136000003879), Проектор Хитачи (210134000002198), Экран настенный (210134000002577).
--	--

гута

Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Централь-
 научной библиотеки Н.И. Железнова, включающая 9 читальный залов, ор-
 ганованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, интернет –
 пом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а так же
 аты для самоподготовки в общежитии № 5. № 4.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

ЛОВ

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое по-
 ие лекций и лабораторных работ, выполнение контрольных работ, участ-
 их в накоплении баллов за работу в течение семестра. В случае пропуска
 и необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и в случае
 новения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией.

иды и формы отработки пропущенных занятий

Каждое пропущенное лекционное и лабораторное занятие должно быть
 танно.

студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно составить кон-
 ропущенного занятия и ответить на вопросы по теме.

тработка пропущенных лабораторных работ, проводится в конце се-
 (за неделю до зачётной недели) в часы после окончания занятий, со-
 ставленному и утверждённому кафедрой расписанию.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний при проведении контрольных работ. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины. С этой целью следует разработать и использовать балльно-рейтинговую систему оценки знаний студентов.