

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ГОРСКИЙ ГАУ)**

Автомобильный Факультет

**Кафедра «Транспортные машины и технологии
транспортных процессов»**

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по УВР, профессор
_____ Т.Х. Кабалоев
«___» _____ 2018г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.15. Материаловедение и
технология конструкционных материалов

Направление подготовки – **35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ**

Направленность подготовки

Технические системы в агробизнесе

Уровень высшего образования - **бакалавриат**

Форма обучения – очная, заочная,

Владикавказ 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ	стр
1. Организационно-методический раздел	3
1.1 Цель и задачи дисциплины (<i>модуля</i>)	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (<i>модулю</i>), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций	5
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	9
2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам (<i>модуля</i>)	12
3. Содержание дисциплины, структурированное по темам	13
3.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения	13
3.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов для заочной формы обучения	42
3.3 Задания для самостоятельной работы	47
4. Содержание дисциплины (<i>модуля</i>) по разделам	49
5. Образовательные технологии	57
6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (<i>модулю</i>)	61
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	83
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (<i>модулю</i>)	86
9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	88
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (<i>модуля</i>).	89
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (<i>модулю</i>)	90
Приложения	
Приложение 1. Аннотация дисциплины	
Приложение 2. Лист изменений	
Приложение 2. Фонды оценочных средств	

1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «*Материаловедение и технология конструкционных материалов*» является формирование совокупности знаний о свойствах и строении материалов, способах их получения и упрочнения, технологических методах получения и обработки заготовок, закономерностях процессов резания, элементах режима резания конструкционных материалов, станках и инструментах, на основе теории и методов научного познания системы компетенций для решения профессиональных задач, а также умения и практические навыки, необходимые для решения научно - практических задач.

Задачами дисциплины являются изучение:

- особенностей процессов получения различных материалов; свойств и строения металлов и сплавов;
- общепринятых современных классификаций материалов;
- технологий производства конкретных видов материалов, технических требований к ним, обеспечения их свойств и технического применения;
- способов обеспечения свойств материалов различными методами;
- методов получения заготовок с заранее заданными свойствами;
- основных марок металлических и неметаллических материалов;
- физических основ процессов резания при механической обработке заготовок;
- элементов режима резания при различных методах обработки;
- техничко-экономических и экологических характеристик технологических процессов, инструментов и оборудования;
- влияния производственных и эксплуатационных факторов на свойства материалов для дальнейшего использования в своей профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; основные связи между составом, структурой и свойствами металлов и сплавов, а также закономерности изменения этих свойств под действием термического или механического воздействия; классификацию и маркировку сталей и сплавов, применяемых в машиностроении; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности; влияние условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов; закономерности резания конструкционных материалов;

способы и режимы обработки; металлорежущие станки и инструменты; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; принципиальные схемы типового технологического оборудования, оснастки, инструмента и приспособлений; основы проектирования технологических процессов изготовления и обработки деталей.

уметь: оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов; на основании условий эксплуатации деталей машины выбирать необходимый конструкционный материал для их изготовления, способ получения заготовок; назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий, исходя из заданных эксплуатационных свойств; выбирать рациональный способ механической обработки простых деталей (элементов машин и механизмов), станки, режущие инструменты, исходя из заданных эксплуатационных свойств; рассчитывать и назначать режимы обработки; применять средства контроля технологических процессов;

владеть: навыками работы со справочниками и стандартами по выбору конструкционных материалов, оборудованию и режимам их обработки; методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; методикой выбора инструментов для обработки различных поверхностей детали, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию; методами контроля качества материалов, технологических процессов и изделий; основами проектирования технологических процессов изготовления и обработки деталей машин; средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

Иметь представление: о взаимосвязи конструкции изделия с технологией его изготовления о перспективах развития материаловедения как науки; о перспективах развития основных технологических процессов машиностроительного производства; об основах металлургического производства; об изготовлении деталей из полимерных композиционных материалов и резиновых деталей и полуфабрикатов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.2.1 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 1 - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
УК-1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} - анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<p>Знать: базовые составляющие задачи, ее декомпозицию; методы анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.</p> <p>Уметь: выделять базовые составляющие задачи; анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.</p> <p>Владеть: навыками декомпозиции задачи; навыками анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.</p>
	ИД-2 _{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<p>Знать: методы нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>Уметь: использовать методы нахождения и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>Владеть: навыками нахождения и критического анализа ин-</p>

		формации, необходимой для решения поставленной задачи
	ИД-3 _{УК-1} -Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<p>Знать: возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>Уметь: использовать методы рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>Владеть: навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
	ИД-4 _{УК-1} . -Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	<p>Знать: отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок при обработке информации</p> <p>Уметь: формировать собственные мнения и суждения</p> <p>Владеть: навыками аргументировать свои выводы, в том числе с применением экономического понятийного аппарата</p>
	ИД-5 _{УК-1} -определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	<p>Знать: методы критического анализа, адекватные проблемной ситуации; методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи;</p> <p>Уметь: выбирать методы критического анализа, адекватные проблемной ситуации; использовать методы определения и оценивания последствий возможных решений задачи.</p>

		Владеть: навыками применения методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации; навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи.
ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} - использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знать: основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности; Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроинженерии. Владеть: навыками решения типовых задач агроинженерной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.
ОПК-3 - способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ИД-1 _{ОПК-3} - создает безопасные условия труда, обеспечивает проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма	Знать: безопасные условия выполнения сельскохозяйственных производственных процессов. Уметь: создавать безопасные условия труда, обеспечивать проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Владеть: навыками соблюдения безопасных условий тру-

	ма и профессиональных заболеваний	да в сельском хозяйстве, проведения мер профилактики по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.
ОПК-5 - готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 <small>ОПК-5</small> - участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники	<p>Знать: методики проведения экспериментальных исследований в агроинженерии.</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные исследования в области агроинженерии.</p> <p>Владеть: навыками экспериментальных исследований в области агроинженерии.</p>

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Учебная дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к циклу Б1 – обязательной части профессионального цикла дисциплин Б1.О.15. обязательных дисциплин, предусмотренных учебным планом бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность подготовки «Технические системы в агробизнесе».

Для успешного освоения дисциплины должны быть сформированы необходимые компетенции на пороговом уровне.

Для успешного изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формирующиеся предшествующими дисциплинами:

- из курса «**Химия**»

- основных сведения о строении атомов, периодическую систему Д.И.Менделеева, типы связей в твердых телах, энергетику химических процессов, правило фаз, общую характеристику химических элементов и их соединений, химических свойств конструкционных материалов, химических реакций при получении конструкционных материалов, теорию коррозии металлов и методы борьбы с ней, иметь понятие о полимерных материалах;

- из курса «**Физика**»

- основы молекулярной физики и термодинамики, законы диффузии, теплопроводности и др., приближенное, но наиболее полное отображение различных форм движения материи в природе, описывающие закономерности процессов и явлений природы, свойства и строение материи, объясняющие конкретные явления на основе этих законов и предсказывающие новые явления; элементы физики твердого тела, элементы физики атомного ядра и элементарных частиц, электричество и магнетизм, понятие об электротехнических величинах; физических свойств конструкционных материалов, оптика.

- из курса «**Математика**»

- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, моделирование технологических процессов;

- из курса «**Информатика**»

- общую характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы и методы решения математических моделей, составление и применение элек-

тронных баз данных; методы защиты информации;

-из курса «**Начертательная геометрия и инженерная графика**»

- методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, построения и чтения сборочных чертежей.

уметь:

- решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;

- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;

- разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;

- пользоваться информационными ресурсами и современными средствами телекоммуникаций, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии и архивы данных и программ;

владеть:

-навыками проведения основных химических лабораторных операций;

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических неорганических соединений;

- методами проведения физических измерений;

- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами;

-опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц;

Компетенции (знания, навыки, умения), приобретенные в результате изучения данной дисциплины, будут использоваться при изучении последующих дисциплин специальности: «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования», «Тракторы и автомобили», «Теория механизмов машин», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Сельскохозяйственные машины», «Хранение сельскохозяйственных машин», «Технология и механизация животноводства», «Проектирование и испытание с.х. техники», «Основы технологии производства и ремонта машинно-тракторного парка», «Тракторы и автомобили», «Электропривод и электрооборудование», «Надежность и ремонт машин», «Гидравлика», «БЖД».

Изучение курса «Материаловедение и технология конструкционных материалов» закладывает также базу для выполнения конструктивной части выпускной квалификационной работы.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ) или 180 часов (ч).

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 4 – Распределение объема дисциплины по видам работ

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения				
		Очная семестр		Очная-заочная семестр		Заочная курс
		№1	№2	№	№	
		№1	№2	№1	№1	
Контактная работа	88,6					24,35
Аудиторная работа: в том числе:						22
лекции		16	18			8
лабораторные работы		16	18			8
практические занятия			18			6
Консультации						
ИКР	0,25	0,25				
КрЭС	2,35		2,35			2,35
Контрольная работа						
Контактная работа на промежуточном контроле:						
зачет		0,25				
экзамен						
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	66,75	39,75	27			149
самоподготовка по темам (разделам) дисциплины						
Контроль:	24,65		24,65			6,65
экзамен			экзамен			экзамен
зачет/зачет с оценкой		зачет				
ИТОГО:	180	72	108			
ЗЕ (зачетн.ед.)	5	2	3			5

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

3.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 5 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Раздел 1. Материаловедение								
1	Тема 1. Общие сведения о металлах 1. Исторический обзор развития М и ТКМ 2. Типы кристаллических решёток. Типы связей в твёрдых телах. 3. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. 4. Полиморфизм 5. Анизотропия. 6. Плавление и кристаллизация металлов.	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов
	Лабораторная работа 1. Изучение исходных материалов для производства черных металлов	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1}				2		Защита лабораторной работы

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
		ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-3 ИД-1 ОПК-5						
	Тема 2. Строение реальных металлов 1. Классификация дефектов кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. 2. Точечные дефекты 3. Линейные дефекты: 4. Простейшие виды дислокаций – краевые и винтовые.	ИД-1 УК-1 ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-1	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов
	Лабораторная работа 2. Макро- и микроструктурный анализ	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-3 ИД-1 ОПК-5				2		Защита лабораторной работы
	Тема 3. Металлические сплавы и диа-	ИД-1 УК-1	2					Лекция-визуализация

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	граммы состояния 1. Понятия: сплав, компонент, фаза. 2. Твёрдые растворы. 3. Химические соединения. 4. Промежуточные фазы. 5. Механические смеси. 6. Анализ основных типов диаграмм со- стояния сплавов. 7. Связь между диаграммой состояния сплавов и их свойствами.	ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}						(в т.ч. в ЭИОС), ис- пользование слайдов и видеофильмов
	Лабораторная работа 3. Основные механические свойства материа- лов	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		Защита лабораторной работы
	Самостоятельная работа	УК-1,ОПК-1					2	Самостоятельное изучение учебных

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
							материалов. Подго- товка к занятиям.	
	Тема 4. Железоуглеродистые сплавы 1. Диаграмма состояния железо- цементит. 2. Фазы и структуры в сплавах железа с углеродом. 3. Влияние углерода и постоянных при- месей на свойства стали. 4. Дефекты стали. 5. Легирующие компоненты в сплавах «железо-углерод». 6. Классификация и маркировка углеро- дистых и легированных сталей. 7. Чугуны.. 8. Влияние углерода, марганца, крем- ния, серы и фосфора на свойства чугунов..	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), ис- пользование слайдов и видеофильмов	
	Лабораторная работа 4.	ИД-2 _{УК-1}				2	Защита лабораторной	

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	Определение твердости	ИД-4 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}						работы
	Самостоятельная работа	УК-1,ОПК-1					3	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 5. Основы теории термической обработки стали. 1. Превращения в стали при нагреве. 2. Превращения аустенита при охлаждении. 3. Диаграмма изотермического превращения аустенита. 4. Перлитное превращение. Мартенситное превращение. 5. Промежуточное (бейнитное) превра-	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	щение и его особенности.							
	Лабораторная работа 5. Методика построения диаграмм состояния двойных сплавов	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} . ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		Защита лабораторной работы
	Лабораторная работа 6. Диаграмма состояния сплавов железо-цементит	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} . ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		Защита лабораторной работы
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					3	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 6. Технология термической обра-	ИД-1 _{УК-1}	2					Лекция-визуализация

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	ботки. 1. Основные виды термической обработки. 2. Отжиг и нормализация. 3. Закалка стали. 4. Отпуск стали. 5. Термомеханическая обработка сталей. 6. Методы поверхностной закалки: индукционный, газопламенный, лазерный. 7. Дефекты термической обработки.	ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}						(в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов
	Тема 7. Химико-термическая обработка 1. Основы химико-термической обработки. 2. Цементация. 3. Азотирование стали. 4. Цианирование. 5. Нитроцементация. 6. Диффузионная металлизация.	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	Лабораторная работа 7. Термическая обработка сталей	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		Защита лабораторной работы
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1				2		Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 8. Конструкционные стали 1. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. 2. Классификация сталей 3. Строительные стали (углеродистые стали обыкновенного качества и низколегированные). 4. Машиностроительные углеродистые	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	и легированные стали: цементуемые, улучшаемые, рессорно-пружинные. 5. Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием. 6. Шарикоподшипниковые стали. 7. Коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные стали и сплавы. 8. Антифрикционные и фрикционные материалы. 9. Износостойкие стали и сплавы.							
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					3	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 9. Инструментальные стали и сплавы 1. Основные требования, предъявляемые к инструментальным сталям и сплавам.	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	6					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	<p>2. Понятие теплостойкости (красноломкости).</p> <p>3. Быстрорежущие стали и их термическая обработка.</p> <p>4. Твёрдые сплавы, получение, классификация, маркировка.</p> <p>5. Классификация, требования, предъявляемые к штамповым сталям.</p> <p>6. Стали для штампов при деформации металла в горячем и холодном состояниях.</p> <p>7. Стали для измерительного инструмента.</p> <p>8. Химико-термическая обработка инструментов.</p>	ИД-1 _{ОПК-1}						
	<p>Практическое занятие 1. Классификация и маркировка сталей, чугунов и цветных сплавов</p>	<p>ИД-1_{УК-1} ИД-5_{УК-1} ИД-3_{УК-1} ИД-1_{ОПК-1}</p>			2			

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
		ИД-1 ОПК						
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 10. Цветные металлы и сплавы 1. Классификация цветных сплавов 2. Сплавы алюминия, 3. Магниеые сплавы. 4. Сплавы меди. 5. Титан и его сплавы.	ИД-1 УК-1 ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-1	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов
	Лабораторная работа 8. Микроструктурный анализ цветных металлов и сплавов	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-3 ИД-1 ОПК-5				2		Защита лабораторной работы
	Самостоятельная работа	УК-1					3	Самостоятельное

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
		ОПК-1						изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 11 Неметаллические материалы 1. Классификация неметаллических материалов. 2. Органические и неорганические материалы. 3. Полимерные материалы, их свойства и классификация. 4. Пластмассы: состав, свойства, получение. 5. Поропласты и пенопласты. 6. Резины. 7. Неорганические и органические стёкла. 8. Разновидности древесины, её свойства и области применения	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия		
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 12. Порошковые и композиционные материалы 1. Конструкционные, инструментальные порошковые материалы, материалы со специальными свойствами. Композиционные материалы. 2. Керамические материалы 3. Техничко-экономическая характеристика процессов получения различных типов композиционных материалов. 4. Техника безопасности и охрана окружающей среды.	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов)
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					2	Самостоятельное изучение учебных

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
								материалов. Подго- товка к занятиям.
	Тема 13. Способы получения металлов 1. Производство чугуна. 2. Основные физико-химические про- цессы получения чугуна в доменных печах. 3. Производство стали. 4. Сущность процесса. Способы разли- вки стали. 5. Строение стального слитка. 6. Прямое восстановление железа. 7. Сущность способов получения меди, алюминия и титана.	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), ис- пользование слайдов
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подго- товка к занятиям.
Раздел 2. Технология конструкционных материалов								

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
(Горячая обработка металлов).								
	Тема 14. Литейное производство 1. Способы получения отливок.. 2. Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства 3. Литейные свойства сплавов. 4. Классификация литейных материа- лов. 5. Особенности технологии изготовле- ния отливок из различных сплавов (чугуна, стали, алюминиевых, медных и др.). 6. Специальные способы литья:	ИД-1 УК-1 ИД-5УК-1 ИД-3УК-1 ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-1	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), ис- пользование слайдов
	Практическое занятие 2. Литейное производство				2			
	Лабораторная работа 10. Изготовление деталей из пластмасс мето- дами горячего прессования и литья под давлением	ИД-2УК-1 ИД-4УК-1. ИД-5УК-1 ИД-1 ОПК-1				2		

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
		ИД-1 ОПК-3 ИД-1 ОПК-5						
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 15. Обработка металлов давлением 1. Механизм пластической деформации. 2. Классификация видов обработки металлов давлением. 3. Прокатка 4. Волочение 5. Прессование. 6. Ковка. 7. Штамповка. 8. Специализированные технологические процессы обработки металлов давлением	ИД-1 УК-1 ИД-5 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-1	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 16. Сварка металлов 1. Теоретические основы сварки плавлением. 2. Классификация видов сварки. 3. Характеристика видов сварки 4. Склеивание материалов. 5. Пайка.	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов
	Лабораторная работа 9. Изучение оборудования для электродуговой сварки	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		Защита лабораторной работы
	Лабораторная работа 10	ИД-2 _{УК-1}				2		Защита лабораторной

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	Изучение оборудования для электродуго- вой сварки	ИД-4 _{УК-1} . ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}						работы
	Лабораторная работа 11. Изучение оборудования для газовой сварки	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} . ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		Защита лабораторной работы
	Лабораторная работа 12. Определение режимов, технологических коэффициентов дуговой сварки	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} . ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		Защита лабораторной работы
	Практическое занятие 3	ИД-2 _{УК-1}			2			Устный опрос

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	Строение сварных швов. Их дефекты	ИД-4 _{УК-1} . ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}						Собеседование
	Практическое занятие 4. Классификация, маркировка и применение сварочных электродов	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} . ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}			2			Устный опрос Собеседование
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					3	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Раздел 3. Технология конструкционных материалов (Обработка конструкционных материалов резанием)								
	Тема 17 Резание и его основные элемен-	ИД-1 _{УК-1}	2					Лекция-визуализация

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия		
	ты 1. Исторический обзор развития науки о резании металлов 2. Формообразование поверхностей деталей на станках. 3. Способы обработки металлов резанием. 4. Кинематика резания. 5. Координатные плоскости. 6. Схема и элементы режима резания при точении. 7. Материалы для изготовления режущих инструментов.	ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}						(в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов)
	Практическое занятие 5. Классификация токарных резцов. Маркировка сменных многогранных пластин согласно классификации ISO 5608–8 и ГОСТ 26476–85	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}			2			Защита лабораторной работы

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	Лабораторная работа 13. Изучение конструкций и геометрии токар- ных резцов	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} . ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		Защита лабораторной работы
	Лабораторная работа 14. Изучение конструкций и кинематики то- карно-винторезных станков	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} . ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	Тема 18 Физические основы процесса ре- зания металлов 1. Процесс образования стружки при ре- зании конструкционных материалов. 2. Работа и тепловые явления в процес- се резания. 3. Изнашивание режущих инструмен- тов. 4. Смазочно-охлаждающие жидкости и их влияние на процесс обработки. 5. Качество обработанной поверхности. Вибрации при резании металлов.	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2					
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подго- товка к занятиям.
	Тема 19. Обработка на токарных станках 1. Формообразование поверхностей де-	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1}	2					

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	талей на станках. 2. Механизмы движения резания и дви- жений подачи. Работы, выполняемые на токарных станках.	ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}						
	Практическая работа 6. Методика назначения рационального ре- жима резания при точении (фрезеровании, шлифовании, протягивании).	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}			2			
	Тема 20. Обработка на сверлильных и расточных станках 1. Работы, выполняемые на сверлиль- ных станках. 2. Типы сверлильных и расточных стан- ков. 3. Схема и элементы режима резания. 4. Режущий инструмент для обработки	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), ис- пользование слайдов

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	отверстий (сверла, зенкеры, развертки). 5. Силы, крутящий момент и мощность при сверлении. Назначение режима резания при сверлении, зенкерования, развертывании.							
	Лабораторная работа 15. Изучение сил резания при точении Обработка на токарных станках	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		Защита лабораторной работы
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 21. Обработка на фрезерных станках 1. Способы фрезерования.	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1}	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	2. Схемы обработки и элементы режима ре- зания. 3. Типы фрез	ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-1						
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					3	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подго- товка к занятиям.
	Тема 22. Обработка на строгальных, дол- бежных и протяжных станках 1. Особенности резания при строгании и долблении. 2. Строгальные и долбежные резцы. 3. Схемы и элементы режима резания при строгании и долблении. 4. Типы строгальных и долбежных станков. 5. Работы, выполняемые на строгальных и долбежных станках, применяемые приспособления.	ИД-1 УК-1 ИД-5 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-1	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), ис- пользование слайдов

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	6. Протягивание.							
	Тема 23. Обработка на зубообрабатывающих станках 1. Методы нарезания зубьев цилиндрических колёс. 2. Типы зубообрабатывающих станков 3. Режущий инструмент и схемы нарезания зубчатых колес 4. Технологические требования к конструкциям зубчатых колес	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2				2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Лабораторная работа 16. Изучение конструкций и геометрии многолезвийного инструмента (свёрл, зенкеров, развёрток, фрез и протяжек)	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		Защита лабораторной работы
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1						

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	Тема 24 Обработка на шлифовальных и доводочных станках 1. Сущность и назначение шлифования 2. Схемы шлифования 3. Режимы резания и основное время при круглом наружном шлифовании в центрах. 4. Силы резания и мощность. 5. Отделочные методы обработки поверхностей	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2					
	Лабораторная работа 17. Изучение конструкций и кинематики фрезерных, поперечно-строгального, сверлильного станков Изучение шлифовальных и хонинговального станков	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		Защита лабораторной работы
	Тема 25. Специальные методы обработки 1. Особенности и методы обработки деталей пластическим деформированием. На-	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1}	2					

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	катывание и раскатывание цилиндрических поверхностей. Дорнование и калибрование отверстий. Центробежная обработка, редуцирование. 2. Накатывание резьб, шлицев и зубчатых колёс. 3. Сущность и особенности анодно-механической, электроискровой, электроимпульсной и ультразвуковой обработки. Понятие об обработке материалов лазерами, электронным лучом.	ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-1						
	Практическое занятие 7. Изучение схем механической обработки типовых деталей (валов, втулок, зубчатых колес).	ИД-1 УК-1 ИД-5 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-1			2			
	Практическое занятие 8. Проектирование технологического процес-							

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная ра- бота	
			Лекции	Семинар	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия		
	са механической обработки							
	Практическое занятие 9. Основы технологии с.-х. машиностроения	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}			2			использование слай- дов и видеофильмов
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					1	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подго- товка к занятиям.
	Итого		34		18	34	66,75	

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов для заочной формы обучения

Таблица 6 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов для заочной формы обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная					
			Лекции	Семинар	Практиче- ские занятия	Лаборатор- ные занятия	Самостоятель- ная работа	
Раздел 1. Материаловедение								
	Тема 1. Общие сведения о металлах 1. Исторический обзор развития М и ТКМ 2. Типы кристаллических решёток. Типы связей в твёрдых телах. 3. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. 4. Полиморфизм 5. Анизотропия. 6. Плавление и кристаллизация металлов	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Лабораторная работа 1. Изучение исходных материалов для производства черных металлов	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3}				2		

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятель- ная работа	
			Лекции	Семинар	Практиче- ские занятия	Лаборатор- ные занятия		
		ИД-1 ОПК-5						
	Тема 2. Металлические сплавы и диа- граммы состояния 1. Понятия: сплав, компонент, фаза. 2. Твёрдые растворы. 3. Химические соединения. 4. Промежуточные фазы. 5. Механические смеси. 6. Анализ основных типов диаграмм со- стояния сплавов. 7. Связь между диаграммой состояния сплавов и их свойствами.	ИД-1 УК-1 ИД-5 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-1	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Лабораторная работа 2. Основные механические свойства материа- лов	ИД-2 УК-1 ИД-4 УК-1 ИД-5 УК-1 ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-3 ИД-1 ОПК-5				2		

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятель- ная работа	
			Лекции	Семинар	Практиче- ские занятия	Лаборатор- ные занятия		
	Лабораторная работа 3. Методика построения диаграмм состояния двойных сплавов	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		
	Лабораторная работа 4. Диаграмма состояния сплавов железо-цементит	ИД-2 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-3} ИД-1 _{ОПК-5}				2		
	Тема 3. Цветные металлы 1. Классификация цветных сплавов 2. Сплавы алюминия, 3. Магниево-алюминиевые сплавы. 4. Сплавы меди. 5. Титан и его сплавы.	ИД-1 _{УК-1} ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-1}	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятель- ная работа	
			Лекции	Семинар	Практиче- ские занятия	Лаборатор- ные занятия		
	Практическое занятие 3. Классификация и маркировка сталей, чугунов и цветных сплавов *(слайд-презентация)	ИД-1 УК-1 ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-1			2			
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					90	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Раздел 2. Технология конструкционных материалов.								
	Тема 4.Сварочное производство 1. Теоретические основы сварки плавлением. 2. Классификация видов сварки. 3. Характеристика видов сварки 4. Склеивание материалов. Пайка.	ИД-1 УК-1 ИД-5 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-1 ОПК-1 ИД-1 ОПК-1	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятель- ная работа	
			Лекции	Семинар	Практиче- ские занятия	Лаборатор- ные занятия		
	Самостоятельная работа	УК-1 ОПК-1					87	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подго- товка к занятиям.
	Итого		10		8	12	177	

3.3 Задания для самостоятельной работы

Таблица 7 - Задания для самостоятельной работы

№ п/п	Наименования разделов, тем	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
Раздел 1.Материаловедение			
1.	Вклад отечественных ученых и новаторов.	УК-1,ОПК-1,ОПК-3,ОПК-5	Устный опрос
2.	Изучение основных тенденций современного породообразовательного процесса.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
3.	Методы исследования металлов и их сплавов.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
4	Наследственно мелкозернистые и крупнозернистые стали.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
5	Действительное зерно аустенита.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
6	Обработка холодом.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
7	Покрытия на режущих инструментах и штампах.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
8	Технология газового азотирования стали	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
9	Обратимая и необратимая отпускная хрупкость	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
10	Термическая обработка сплавов	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
11	Стали для штампов при деформации металла в горячем и холодном состояниях.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
12	Экономическая эффективность применения пластмасс.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
13	Стали для штампов при деформации металла в горячем и холодном состояниях	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
Раздел 2.Технология конструкционных материалов			
14	Покрытия на режущих инструментах и штампах.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
15	Способы повышения чистоты стали: обработка синтетическим шлаком, вакуумирование, электрошлаковый переплав.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
16	Способы борьбы с хрупкостью кера-	УК-1, ОПК-1,	Устный опрос

	мики	ОПК-3, ОПК-5	
17	принцип устройства и основы расчёта литниковой системы	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
18	Влияние химического состава, температуры, скорости деформации, предварительной обработки и схемы напряжённо-деформированного состояния на пластичность и сопротивление металлов деформированию.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
19	Технологические особенностиковки высоколегированных сплавов и цветных металлов.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
20	Сварка аккумулированной энергией	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
21	Особенности конструкции и обработки на станках с ЧПУ	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
22	Универсальные приспособления при обработке на сверлильных и расточных станках	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
23	Понятие о прошивке отверстия.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
24	Заточка и доводка инструментов из быстрорежущих сталей и оснащенных твердыми сплавами	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос
25	Оценка экономичности технологических процессов. Технологическая документация по ЕСКД.	УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	Устный опрос

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО РАЗДЕЛАМ

Раздел 1. Материаловедение

1.1. Общие сведения о металлах

Типы кристаллических решёток. Типы связей в твёрдых телах. Структура реальных кристаллов. Понятие о дислокациях. Полиморфизм, анизотропия.

Плавление и кристаллизация металлов. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации.

Дефекты кристаллического строения. Влияние дефектов на свойства металлов.

Понятие о химических, физических, механических, технологических и эксплуатационных свойствах металлов. Методы исследования металлов и их сплавов.

1.2. Металлические сплавы и диаграммы состояния

Понятия: сплав, компонент, фаза. Твёрдые растворы. Химические соединения. Промежуточные фазы. Механические смеси.

Анализ основных типов диаграмм состояния сплавов. Связь между диаграммой состояния сплавов и их свойствами.

1.3. Железоуглеродистые сплавы

Диаграмма состояния железо-цементит. Фазы и структуры в сплавах железа с углеродом.

Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Дефекты стали. Легирующие компоненты в сплавах «железо-углерод». Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей.

Чугуны. Серый, высокопрочный и ковкий чугуны. Специальные чугуны. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов. Структура, свойства, классификация, маркировка и область применения.

1.4. Термическая обработка стали

Основы теории термической обработки стали. Превращения в стали при нагреве. Наследственно мелкозернистые и крупнозернистые стали. Действительное зерно аустенита.

Превращения аустенита при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Перлитное превращение. Критическая скорость охлаждения. Мартенситное превращение. Промежуточное (бейнитное) превращение и его особенности. Термокинетические диаграммы превращения переохлаждённого аустенита. Превращения при нагреве закалённой стали (отпуск

стали). Обратимая и необратимая отпускная хрупкость.

Технология термической обработки. Основные виды термической обработки. Отжиг и нормализация. Закалка стали. Выбор температуры нагрева при закалке. Охлаждающие среды при закалке. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. Обработка холодом. Термомеханическая обработка сталей. Особенности термической обработки легированных сталей. Термическая обработка чугуна. Методы поверхностной закалки: индукционный, газопламенный, лазерный.

Дефекты термической обработки.

1.5. Химико-термическая обработка

Основы химико-термической обработки.

Цементация. Термическая обработка после цементации.

Азотирование стали. Технология газового азотирования стали.

Цианирование. Нитроцементация.

Диффузионная металлизация.

1.6. Конструкционные стали

Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Классификация сталей по назначению, качеству, структуре.

Строительные стали (углеродистые стали обыкновенного качества и низколегированные).

Машиностроительные углеродистые и легированные стали: цементуемые, улучшаемые, рессорно-пружинные.

Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием. Шарикоподшипниковые стали. Коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные стали и сплавы. Антифрикционные и фрикционные материалы. Износостойкие стали и сплавы.

1.7. Инструментальные стали и сплавы

Основные требования, предъявляемые к инструментальным сталям и сплавам. Понятие теплостойкости (красноломкости). Стали пониженной и повышенной прокаливаемости.

Быстрорежущие стали и их термическая обработка.

Твёрдые сплавы, получение, классификация, маркировка.

Классификация, требования, предъявляемые к штамповым сталям. Стали для штампов при деформации металла в горячем и холодном состояниях.

Стали для измерительного инструмента.

Химико-термическая обработка инструментов. Покрытия на режущих

инструментах и штампах.

1.9. Цветные металлы и сплавы

Деформируемые сплавы алюминия, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой. Закалка и старение сплавов алюминия. Литейные сплавы алюминия.

Литейные и деформируемые магниевые сплавы. Термическая обработка сплавов магния.

Сплавы меди: латуни и бронзы. Деформируемые и литейные.

Титан и его сплавы. Классификация. Термическая обработка сплавов.

1.10. Неметаллические материалы

Основные группы неметаллических материалов. Органические и неорганические материалы. Виды химической связи в неметаллических материалах. Особенности свойств.

Полимерные материалы, их свойства и классификация. Пластмассы: состав, свойства, получение. Поропласты и пенопласты.

Термореактивные и термопластичные пластмассы. Методы переработки пластмасс в изделия. Экономическая эффективность применения пластмасс.

Резины. Способы их формования: каландрование, экструзия, прессование, литье под давлением. Старение резины. Вулканизация резины.

Неорганические и органические стёкла. Способы получения.

Разновидности древесины, её свойства и области применения.

1.11. Порошковые и композиционные материалы

Конструкционные, инструментальные порошковые материалы, материалы со специальными свойствами. Области применения.

Композиционные материалы. Преимущества и недостатки. Требования к матрицам и упрочнителям. Основные виды композиционных материалов: стеклопластики, углепластики, боропластики и др. Области применения.

Получение, состав и области использования керамических материалов. Способы борьбы с хрупкостью.

Технико-экономическая характеристика процессов получения различных типов композиционных материалов. Техника безопасности и охрана окружающей среды.

Раздел 2. Технология конструкционных материалов

(Горячая обработка металлов)

2.1.1 Способы получения металлов

Производство чугуна. Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах.

Производство стали. Сущность процесса. Способы разливки стали. Строение стального слитка. Способы повышения чистоты стали: обработка синтетическим шлаком, вакуумирование, электрошлаковый переплав.

Прямое восстановление железа.

Сущность способов получения меди, алюминия и титана.

2.1.2. Литейное производство

Способы получения отливок. Правила разработки чертежа отливки и литейной формы в сборе. Модельный комплект.

Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства. Формовка при помощи моделей и модельных плит. Литниковая система, назначение, принцип устройства и основы расчёта. Машинная формовка.

Литейные свойства сплавов. Классификация литейных материалов. Особенности технологии изготовления отливок из различных сплавов (чугуна, стали, алюминиевых, медных и др.).

Специальные способы литья: в металлические формы, центробежное, под давлением, оболочковое, по выплавляемым моделям. Прототипирование.

2.1.3. Обработка металлов давлением

Механизм пластической деформации. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла. Холодная и горячая пластическая деформация. Упрочнение металлов. Возврат, рекристаллизация. Влияние химического состава, температуры, скорости деформации, предварительной обработки и схемы напряжённо-деформированного состояния на пластичность и сопротивление металлов деформированию.

Выбор режима нагрева. Нагревательные устройства. Мероприятия по борьбе с окалиной.

Классификация видов обработки металлов давлением. Прокатка, волочение, прессование. Сущность процессов. Продукция.

Ковка. Основные операции. Инструмент и оборудование для ковки. Принципы составления чертежа поковки, выбора заготовок и оборудования для ковки. Ковка в подкладных и секционных штампах. Технологические особенности ковки высоколегированных сплавов и цветных металлов.

Горячая объёмная штамповка. Исходные заготовки и продукция. Штамповка в открытых и закрытых штампах. Области применения объёмной штамповки.

Холодная штамповка. Схема и сущность холодного выдавливания, высадки и объёмной формовки.

Листовая штамповка. Основные операции. Оборудование. Штамповка взрывом, импульсным магнитным полем, электрогидравлическая штамповка.

Специализированные технологические процессы обработки металлов давлением: производство периодического проката и гнутых профилей, прокатка в газозащитных средах и в вакууме, гидроэкструзия и др.

2.1.4. Сварка металлов*

Теоретические основы сварки плавлением. Классификация видов сварки. Классификация сварных соединений. Подготовка кромок для сварных соединений.

Термическая сварка. Дуговая сварка. Ручная дуговая сварка. Электроды для ручной сварки, режимы. Автоматическая дуговая сварка под флюсом, сварка в атмосфере защитных газов.

Электрошлаковая сварка. Плазменная, электроннолучевая и лазерная сварка. Схемы и сущность процессов. Оборудование и материалы.

Газовая сварка. Сущность и схема процесса. Характеристики газосварочного пламени. Аппаратура для газовой сварки. Техника безопасности.

Резка металлов плавлением и окислением. Сущность и схемы процессов, применяемое оборудование.

Области применения различных способов термической сварки.

Термомеханическая и механическая сварка. Контактная сварка — стыковая, точечная, шовная. Сварка аккумулированной энергией. Режимы сварки. Оборудование.

Сварка трением, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, диффузионная сварка. Сущность и схема процессов.

Свариваемость металлов и сплавов. Особенности сварки различных металлов и сплавов. Сварка углеродистых и легированных сталей. Сварка высоколегированных коррозионностойких сталей. Сварка чугуна. Сварка меди и её сплавов. Сварка алюминия и его сплавов. Сварка тугоплавких металлов и сплавов. Техника безопасности при сварочных работах.

Склеивание материалов. Клеи.

Раздел 2. Технология конструкционных материалов (Обработка конструкционных материалов резанием*)

2.2.1. Резание и его основные элементы

Способы обработки металлов резанием. Лезвийная и абразивная обработка. Кинематика резания. Обрабатываемая и обработанная поверхности, поверхность резания.

Классификация и конструктивные элементы токарных резцов. Резцы со сменными твердосплавными пластинами.

Координатные плоскости. Геометрические параметры токарных резцов.

Схема и элементы режима резания при точении. Материалы для изготовления режущих инструментов. Новые инструментальные материалы. Стали для изготовления корпусов, оправок и др.

2.2.2 Физические основы процесса резания металлов

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.

2.2.3 Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания

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. 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.

2.2.4 Основные механизмы металлорежущих станков

Формообразование поверхностей деталей на станках. Схемы обработки, компоновка станков. Основные узлы и механизмы станочных систем. Средства контроля, диагностики и управления станочным оборудованием.

Классификация и нумерация станков. Кинематические схемы и ус-

ловные обозначения. Передачи: зубчатые, ременные, цепные, реечные, винтовые.

Приводы ступенчатого и бесступенчатого регулирования. Коробка скоростей. Ряды частот вращения шпинделя и подач станков. Механизмы с накидной шестерней и вытяжной шпонкой. Кулисный и храповой механизмы. Реверсивные механизмы. Суммирующие механизмы.

2.2.5 Обработка на токарных станках

Устройство токарно-винторезного станка. Механизмы движения резания и движений подачи. Кинематическая схема токарного станка. Принадлежности к токарным станкам.

Работы, выполняемые на токарных станках. Паспорт станка.

Понятие о станках токарной группы. Особенности конструкции и обработки на станках с ЧПУ. Гибкие производственные системы.

2.2.6 Обработка на сверлильных и расточных станках

Работы, выполняемые на сверлильных станках. Типы станков. Схема и элементы режима резания. Режущий инструмент для обработки отверстий (сверла, зенкеры, развертки). Силы, крутящий момент и мощность при сверлении. Назначение режима резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. Основное время.

Универсальные приспособления. Кондукторы.

Расточные станки и работы, выполняемые на них.

2.2.7 Обработка на фрезерных станках

Способы фрезерования: цилиндрическое, торцовое, комбинированное. Встречное и попутное фрезерование. Схемы обработки и элементы режима резания.

Типы фрез. Конструктивные элементы фрез с затылованными и незатылованными зубьями.

Типы фрезерных станков. Работы, выполняемые на фрезерных станках.

Механизмы движений резания и движений подач фрезерного станка. Изучение кинематической схемы горизонтально-фрезерного станка.

Назначение режима резания. Основное время.

Работы, связанные с применением делительной головки. Настройка на простое деление, дифференциальное деление и фрезерование винтовых канавок.

2.2.8 Обработка на строгальных, долбежных и протяжных станках

Особенности резания при строгании и долблении. Строгальные и долбежные резцы. Схемы и элементы режима резания при строгании и долбле-

нии. Основное время при строгании.

Типы строгальных и долбежных станков. Работы, выполняемые на строгальных и долбежных станках, применяемые приспособления.

Протягивание. Типы протяжек. Конструктивные элементы и геометрия протяжек. Работы, выполняемые на протяжных станках. Схема протягивания. Назначение режима резания. Основное время. Понятие о прошивке отверстия.

2.2.9 Обработка на зубообрабатывающих станках

Методы нарезания зубьев цилиндрических колёс.

Нарезание зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Комплекты и номера дисковых модульных фрез.

Нарезание зубчатых колес червячными фрезами. Устройство зубофрезерного станка. Зубодолбление. Устройство зубодолбежного станка.

Отделка цилиндрических колёс шлифованием, притиркой и шевингованием.

Понятие о нарезании конических колес с прямым и спиральным зубом.

2.2.9 Обработка на шлифовальных и доводочных станках

Сущность и назначение шлифования. Абразивные и алмазные инструменты. Выбор характеристик шлифовальных кругов. Испытания, балансировка и правка кругов.

Схемы шлифования. Классификация шлифовальных станков. Работы, выполняемые на шлифовальных станках.

Круглошлифовальный станок, его гидрокинематическая схема. Элементы режима резания и основное время при круглом наружном шлифовании в центрах. Силы резания и мощность. Назначение режима резания.

Внутреннее шлифование. Бесцентровое шлифование. Плоское шлифование. Схемы, элементы режима резания.

Отделочные методы обработки поверхностей (хонингование, суперфиниширование, притирка, полирование). Области применения. Абразивные и алмазные инструменты для отделочных методов обработки. Точность и шероховатость поверхности.

Заточные станки и работа на них. Заточка и доводка инструментов из быстрорежущих сталей и оснащенных твердыми сплавами.

2.2.10 Специальные методы обработки

Особенности и методы обработки деталей пластическим деформированием. Накатывание и раскатывание цилиндрических поверхностей. Дорнование и калибрование отверстий. Центробежная обработка, редуцирование.

Накатывание резьб, шлицев и зубчатых колёс.

Сущность и особенности анодно-механической, электроискровой, элек-

троимпульсной и ультразвуковой обработки. Инструменты. Режимы обработки.

Понятие об обработке материалов лазерами, электронным лучом.

2.2.11 Эксплуатация металлорежущих станков

Фундаменты для станков, транспортировка и монтаж станков. Эксплуатация и система технического обслуживания и ремонта станков. Контроль точности станков. Нормы точности станков. Проверка токарного станка на точность.

Техника безопасности при работе на металлорежущих станках.

2.2.12 Основы технологии с.-х. машиностроения

Основные определения. Производственный и технологический процессы. Операция. Установ. Позиция. Переход. Рабочий ход.

Основные виды производства. Концентрация и дифференциация технологических процессов.

Виды заготовок и их выбор. Припуски на обработку.

Понятия о базах, их выбор. Экономическая и достижимая точность обработки.

Понятие о проектировании технологических процессов. Исходные данные. Построение плана операций. Оценка экономичности технологических процессов. Технологическая документация по ЕСКД.

Схемы механической обработки типовых деталей (валов, втулок, зубчатых колес).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, со-

ставленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Главной задачей преподавателя является создание условий для превращения студента в активного участника процесса профессионального становления, что подразумевает:

- создание новых учебных и учебно-методических пособий;
- организацию продуктивного взаимодействия в ходе аудиторных занятий;
- организацию самостоятельной внеаудиторной работы студентов;
- придание всему процессу обучения поисково-творческого характера.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- современные методологические подходы (дистанционное обучение, интерактивное обучение, дифференцированное обучение, инновационные методы обучения);
- современные методы обучения (дискуссии, игровые методы обучения, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-консультация, портфолио, тренинг, технологии контроля степени сформированности компетенций).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется проведение промежуточной аттестации включающий в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок по пятибалльной системе оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными

требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

1. Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

2. При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

5.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по пятибальной системе.

5.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

К каждой лабораторной работе студент должен приходиться подготовленным, т.е. иметь конспект в виде письменных ответов на контрольные вопросы по данной теме. Студенты, не имеющие конспектов к выполнению работы не допускаются.

Пропущенные (по уважительной или неуважительной причинам) лабораторные работы должны быть отработаны.

Порядок отработки лабораторных работ:

1. Написать конспект (ответить на контрольные вопросы).
2. Получить допуск на отработку у преподавателя, закрепленного за данной группой.
3. Отработать работу с другой группой или в иное установленное время.
4. Отметить отработку у своего преподавателя.

Требования к оформлению отчета:

1. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради, которая в конце семестра предъявляется преподавателю.
2. Графическая часть выполняется аккуратно карандашом.
3. Схемы микроструктур зарисовываются в квадрате размером не менее 25х25 мм.

Порядок выполнения работы:

1. Студент допускается к выполнению работы после проверки конспекта.
2. Преподаватель выдает задания (индивидуальные или групповые).
3. Студент выполняет задание и оформляет отчет.
4. Студент показывает преподавателю оформленную работу.
5. Если студент ушел с занятия, не показав задание, работа считается невыполненной.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 8 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения)
УК-1, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5	1 курс (1 и 2 семестры), 1 курс (ОЗО)

6.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 9 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (экзамен)

Показатели компетенций	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1-3)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1-3)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1-3)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 10 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенций (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1-3)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1-3)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1-3)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий

	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

6.3 Типовые контрольные задания

6.3.1. Вопросы к текущему контролю

1. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?
2. Что такое элементарная ячейка?
3. Что такое полиморфизм?
4. Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки и координационное число?
5. Виды дислокаций и их строение?
6. Каковы параметры процесса кристаллизации?
7. Что такое переохлаждение?
8. Какова связь между величиной зерна, скоростью зарождения, скоростью роста кристаллов и степенью переохлаждения?
9. В чем сущность модифицирования?
10. Что представляют собой твердые растворы замещения и внедрения?
11. Объясните принцип построения кривых нагрева и охлаждения, если число степеней свободы равно двум и имеется одна фаза?
12. Как будет выглядеть участок кривой охлаждения, если число степеней свободы, равное единице, в случае выпадения твердой фазы из жидкой? То же, для числа степеней свободы, равного нулю.
13. Каким образом определяются состав фаз и их количественное соотношение?
14. В чем различие между эвтектоидным и эвтектическим превращениями?
15. В чем различие между упругой и пластической деформациями?
16. Как изменяется строение металла в процессе пластической деформирования?
17. Как влияют дислокации на прочность металла?
18. Почему наблюдается огромное различие теоретической и практической прочностей?
19. В чем сущность явления наклепа, и какое имеет практическое использование?
20. Какие характеристики механических свойств определяются при испытании на растяжении?

21. Что такое порог хладноломкости?
22. От чего зависит и как определяется конструкционная прочность?
23. Как изменяются свойства деформированного металла при нагреве?
24. Как влияют состав сплава и степень пластической деформации на температуру рекристаллизации?
25. Что такое критическая степень деформации?
26. В чем различие между холодной и горячей пластической деформацией?
27. Каково назначение рекристаллизационного отжига и как он осуществляется?
28. В чем различие между перлитом, сорбитом и трооститом?
29. Что такое критическая скорость закалки?
30. В чем сущность превращений, происходящих при отпуске?
31. Чем отличаются структуры троостита, сорбита и перлита отпуска от одноименных структур, образующихся при распаде переохлажденного аустенита?
32. Как влияют легирующие элементы на перлитное превращение?
33. Как влияют легирующие элементы на мартенситное превращение?
34. Как влияют легирующие элементы на превращения при отпуске?
35. В чем заключаются физические основы химико-термической обработки?
36. Назначение цементации и режим термической обработки после нее.
37. Каковы свойства цементированных и азотированных изделий?
38. Как проводятся испытания на твердость?
39. Как проводят испытания на растяжение и сжатие?
40. Литейное производство. Формы для заливки металла. Литейный модельный комплект.
41. Литейное производство. Формовочный инструмент: Формовочные и стержневые смеси.
42. Литейные материалы и их свойства. Способы плавления металлов.
43. Специальные способы литья. Литье в металлические формы. Центробежное литье. Литье под давлением.
44. Обработка металлов давлением. Холодная обработка. Рекристаллизационный отжиг.
45. Горячая обработка металлов давлением. Нагрев металла и нагревательные устройства.
46. Способы обработки металлов давлением. Прокатка. Волочение. Прессование.
47. Виды свободнойковки. Устройство пневматического молота. Объемная штамповка. Листовая штамповка.

48. Тепловые явления при резании металлов. Износ и стойкость резцов. Охлаждение и смазка при резании металлов. Материалы для изготовления режущих инструментов.

49. Сверление. Зенкерование. Развертывание. Нарезание резьбы.

50. Фрезерование и основные типы фрез. Элементы фрез. Элементы резания при фрезеровании.

51. Классификация способов сварки металлических материалов. Свариваемость металлов и сплавов.

Физические, металлургические и химические процессы при сварке металлов.

52. Виды сварных соединений и швов. Напряжение и деформации при сварке. Дефекты сварных соединений.

53. Электродуговая сварка. Электрическая дуга и ее свойства. Электроды. Технология электродуговой сварки

6.3.2. Вопросы промежуточного контроля

МОДУЛЬ 1 - ТЕОРИЯ СПЛАВОВ

1. Аллотропия.
2. Анализ основных типов диаграмм состояния сплавов.
3. Анизотропия
4. Взаимодействие компонентов в сплавах. Общая характеристика, основы строения, условия образования и отличительные особенности химических соединений, твердых растворов и механических смесей.
5. Влияние дефектов на свойства металлов.
6. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Термодинамические основы фазовых превращений.
7. Общая характеристика процессов плавления и кристаллизации.
8. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации.
9. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла. Методы определения твёрдости
10. Дефекты кристаллического строения.
11. Влияние дефектов на свойства металлов.
12. Изменение строения и свойств металла при холодной пластической деформации. Сущность наклепа.
13. Изменение строения и свойств наклепанного металла при нагреве. Сущность рекристаллизации.
14. Методы исследования металлов и их сплавов.
15. Методы определения твердости. Единицы измерения твердости.

16. Механические смеси.
17. Общая характеристика металлов. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток металлов.
18. Общая характеристика методов определения механических свойств материалов. Диаграмма растяжения пластичных металлов.
19. Основные аллотропические формы железа и растворимость углерода в них.
20. Основные закономерности процесса кристаллизации.
21. Строение металлического слитка. Факторы, влияющие на размер зерна.
22. Сущность модифицирования.
23. Основные литейные свойства металлов.
24. Основы металлургического производства
25. Плавление и кристаллизация металлов.
26. Понятие механических напряжений. Характеристика показателей прочности (временного сопротивления, физического и условного пределов текучести, предела упругости).
27. Понятие о дислокациях
28. Понятие полиморфизма и анизотропии.
29. Понятия: сплав, компонент, фаза.
30. Промежуточные фазы.
31. Свойства металлов.
32. Связь между диаграммой состояния сплавов и их свойствами.
33. Строение реальных кристаллов.
34. Твердость. Способы определения. Сущность, сравнительная характеристика и применение способов определения твердости по Бринеллю и Роквеллу.
35. Твёрдые растворы
36. Типы кристаллических решёток.
37. Точечные, линейные, поверхностные дефекты.
38. Зависимость между плотностью дефектов и прочностью металлов.
39. Усталость и выносливость металлов. Понятие предела выносливости.
40. Характеристика показателей пластичности (относительного удлинения и относительного сужения) и ударной вязкости.
41. Химические соединения.
42. Характеристика показателей относительного удлинения
43. Характеристика показателей относительного сужения
- **МОДУЛЬ 2- ДИАГРАММА ЖЕЛЕЗО-УГЛЕРОД**

1. Классификация углеродистых сталей.
2. Легирование стали.
3. Классификация легированных сталей (по химическому составу).
4. Антифрикционные сплавы. Требования, структура, разновидности, общая характеристика, применение.
5. Быстрорежущие стали. Химический состав, свойства, обозначение, термическая обработка, применение
6. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали.
7. Высокопрочный и ковкий чугуны. Строение, свойства, условия получения, обозначение, применение.
8. Диаграмма состояния "железо - цементит". Характеристика основных областей, линий и точек, практическое значение
9. Дефекты стали
10. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов.
11. Инструментальные легированные стали. Общая характеристика, примеры, применение.
12. Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей
13. Компоненты, фазы, структурные составляющие сталей и белых чугунов. Характеристика, условия образования, основные свойства.
14. Легирующие компоненты в сплавах «железо-углерод».
15. Маркировка легированных сталей.
16. Общая характеристика процесса графитизации. Классы чугунов по структуре металлической основы. Белый и отбеленный чугун.
17. Основные классы конструкционных легированных сталей. Общая характеристика, примеры, применение
18. Сущность, сравнительная характеристика основных способов получения чугуна и стали.
19. Расшифровать следующие марки сплавов: 18ХГТ, Сталь 45, Сталь 50, Сталь 55, ВК-8В, Ст3, Ст 3кп., 45Х, СЧ32, ВК6М Р18, 60С2. 40Г, У12, 15ХФ, , 30ХГСА, , Р6М5К5, Г13Л, ЛА77-2, Х12М, Л65.10, 75, Х4Н2М8Ст 4, ЛС 59 ХВГ, 30Х1350ХФА, 210Г, 60С2ХФА, Р18, Д16МСт4, ВЧ-45-5, 9ХС, , Р9, 12ХН3А, Бр. ОЦС 3-7-5, М, , У8., 18Х2ГС., Х12М., 42ХГСНМВФА, , ХГСА, 27Х2ГСНМВФА, Р18, Т15К6, ШХ15, У8, 36Х18Н25, У12, Х12М, 12Х2Н4ВА, 60С2, СЧ32, КЧ
20. Серый, высокопрочный и ковкий чугуны. Специальные чугуны

21. Специальные легированные стали (шарикоподшипниковые, износостойкие, кавитационностойкие, автоматные). Химический состав, свойства, обозначение, применение.
22. Стабильная и метастабильная диаграммы в системе Fe-C.
23. Стали, устойчивые к воздействию агрессивных сред и высоких температур (коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные). Общая характеристика, примеры, применение.
24. Стали. Классификация. Микроструктура и свойства стали.
25. Сущность легирования стали. Влияние легирующих элементов на механические и технологические свойства стали. Условное обозначение легированных сталей.
26. Углеродистая инструментальная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, маркировка, применение.
27. Углеродистая качественная конструкционная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
28. Углеродистая сталь обыкновенного качества общего назначения. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
29. Фазы и структурные составляющие сталей и чугунов.
30. Эвтектическое и эвтектоидное превращение в металлических сплавах.
- **МОДУЛЬ3- ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СПЛАВОВ**
1. Индукционный метод поверхностной закалки,.
2. Газопламенный метод поверхностной закалки:
3. Лазерный метод поверхностной закалки:
4. Азотирование стали. Технология газового азотирования стали.
5. Дефекты термической обработки.
6. Диаграмма изотермического превращения аустенита.
7. Диффузионная металлизация.
8. Закалка стали, микроструктура и свойства стали .
9. Выбор температуры нагрева при закалке.
10. Охлаждающие среды при закалке.
11. Мартенситное превращение.
12. Наследственно мелкозернистые и крупнозернистые стали. Действительное зерно аустенита.
13. Нитроцементация.
14. Нормализация.
15. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость

16. Основные виды термической обработки сталей.
17. Объемная закалка стали. Сущность, выбор режимов, назначение.
18. Основные виды термической обработки.
19. Особенности термической обработки легированных сталей.
20. Нормализация.
21. Отжиг стали. Назначение, общая характеристика и режимы проведения основных разновидностей отжига (полного, неполного, нормализационного).
22. Отпуск закаленной стали. Сущность, разновидности, основные режимы, назначение.
23. Отпуск стали (Определение, назначение, свойства). Виды и назначение отпуска.
24. Обработка холодом.
25. Перлитное превращение. Критическая скорость охлаждения
26. Поверхностная закалка стали. Методы, режимы, сравнительная характеристика, применение.
27. Понятие азотирования, нитроцементации, диффузионного насыщения металлами.
28. Превращения аустенита при охлаждении
29. Превращения в стали при нагреве
30. Промежуточное (бейнитное) превращение и его особенности.
31. Суть химико-термической обработки.
32. Термокинетические диаграммы превращения переохлаждённого аустенита
33. Термомеханическая обработка сталей.
34. Цементация. Сущность, способы, основные параметры процесса, термообработка после цементации, применение.
35. Цианирование.

МОДУЛЬ 4 – ОСНОВЫ ТЕОРИИ РЕЗАНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И РЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

1. Кинематика резания
2. Классификация и конструктивные элементы токарных резцов
3. Геометрические параметры токарных резцов
4. Формообразование поверхностей деталей на станках.
5. Схема действия сил на резец.
6. Материалы для изготовления режущих инструментов

7. Схема и элементы режима резания при точении
8. Способы обработки металлов резанием.
9. Схемы механической обработки типовых деталей (валов, втулок, зубчатых колес).
10. Скорость резания и стойкость инструмента при точении. Факторы, влияющие на скорость резания.
11. Виды заготовок и их выбор. Припуски на обработку
12. Основные определения. Производственный и технологический процессы. Операция. Установ. Позиция. Переход. Рабочий ход.
13. Нарезание зубчатых колес червячными фрезами.
14. Способы фрезерования: цилиндрическое, торцовое, комбинированное. Встречное и попутное фрезерование.
15. Особенности резания при строгании и долблении. Строгальные и долбежные резцы.
16. Схемы и элементы режима резания при строгании и долблении.
17. Основное время при строгании.
18. Схемы обработки и элементы режима резания при фрезеровании.
19. Устройство токарно-винторезного станка
20. Сущность и назначение шлифования. Абразивные и алмазные инструменты.
21. Схемы шлифования. Классификация шлифовальных станков.
22. Характеристики шлифовальных кругов. Испытания, балансировка и правка кругов.
23. Назначение режима резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. Основное время.
24. Работы, выполняемые на шлифовальных станках.
25. Схема и элементы режима резания. Режущий инструмент для обработки отверстий (сверла, зенкеры, развертки).
26. Силы, крутящий момент и мощность при сверлении.
27. Понятие о проектировании технологических процессов. Исходные данные.
28. Построение плана операций. проектировании технологических процессов. Оценка экономичности технологических процессов. Технологическая документация по ЕСКД.

МОДУЛЬ 5 ГОРЯЧАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

1. Газовая сварка. Сущность и схема процесса
2. Горячая объёмная штамповка.
3. Исходные заготовки и продукция штамповка
4. Исторический обзор развития сварочного производства .

5. Классификация видов обработки металлов давлением.
6. Прокатка. Сущность процессов. Продукция
7. Волочение. Сущность процессов. Продукция
8. Прессование. Сущность процессов. Продукция.
9. Классификация сварных соединений
10. Ковка. Основные операции. Инструмент и оборудование для ковки.
11. Контактная сварка — стыковая, точечная, шовная
12. Листовая штамповка. Основные операции. Оборудование
13. Особенности технологии изготовления отливок из различных сплавов (чугуна, стали, алюминиевых, медных и др.).
14. Литниковая система, назначение, принцип устройства.
15. Машинная формовка.
16. Механизм пластической деформации
17. Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах.
18. Производство стали. Сущность процесса. Способы разлива стали.
19. Производство чугуна
20. Прямое восстановление железа.
21. Ручная дуговая сварка.
22. Электроды для ручной сварки, режимы.
23. Склеивание материалов. Клеи.
24. Специальные способы литья: в металлические формы, центробежное, под давлением, оболочковое, по выплавляемым моделям.
25. Прототипирование.
26. Способы повышения чистоты стали: обработка синтетическим шлаком, вакуумирование, электрошлаковый переплав.
27. Способы получения отливок. Правила разработки чертежа отливки и литейной формы в сборе. Модельный комплект.
28. Строение стального слитка.
29. Сущность метода электродуговой сварки плавлением.
30. Сущность способов получения меди, алюминия и титана.
31. Физическая сущность сварки
32. Формовка при помощи моделей и модельных плит. Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства.

33. Холодная штамповка. Схема и сущность холодного выдавливания, высадки и объёмной формовки

6.3.3. Вопросы к зачету за 1 семестр

1. Азотирование стали. Технология газового азотирования стали.
2. Аллотропия.
3. Анализ основных типов диаграмм состояния сплавов.
4. Анизотропия
5. Антифрикционные сплавы. Требования, структура, разновидности, общая характеристика, применение.
6. Быстрорежущие стали. Химический состав, свойства, обозначение, термическая обработка, применение
7. Взаимодействие компонентов в сплавах. Общая характеристика, основы строения, условия образования и отличительные особенности химических соединений, твердых растворов и механических смесей.
8. Влияние дефектов на свойства металлов.
9. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Термодинамические основы фазовых превращений.
10. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации.
11. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла. Методы определения твердости
12. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали.
13. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов.
14. Выбор температуры нагрева при закалке.
15. Высокопрочный и ковкий чугуны. Строение, свойства, условия получения, обозначение, применение.
16. Газопламенный метод поверхностной закалки:
17. Дефекты кристаллического строения. Влияние дефектов на свойства металлов.
18. Дефекты термической обработки.
19. Диаграмма изотермического превращения аустенита.
20. Диаграмма состояния "железо - цементит". Характеристика основных областей, линий и точек, практическое значение
21. Диффузионная металлизация.
22. Зависимость между плотностью дефектов и прочностью металлов.

23. Закалка стали, микроструктура и свойства стали .
24. Изменение строения и свойств металла при холодной пластической деформации. Сущность наклепа.
25. Изменение строения и свойств наклепанного металла при нагреве. Сущность рекристаллизации.
26. Индукционный метод поверхностной закалки,.
27. Инструментальные легированные стали. Общая характеристика, примеры, применение.
28. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
29. Классификация и маркировка легированных сталей
30. Классификация легированных сталей (по химическому составу).
31. Компоненты, фазы, структурные составляющие сталей и белых чугунов. Характеристика, условия образования, основные свойства.
32. Лазерный метод поверхностной закалки:
33. Легирование стали.
34. Легирующие компоненты в сплавах «железо-углерод».
35. Маркировка легированных сталей.
36. Мартенситное превращение.
37. Методы исследования металлов и их сплавов.
38. Методы определения твердости. Единицы измерения твердости.
39. Механические смеси.
40. Наследственно мелкозернистые и крупнозернистые стали. Действительное зерно аустенита.
41. Нитроцементация.
42. Нормализация.
43. Обработка холодом.
44. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость
45. Общая характеристика металлов. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток металлов.
46. Общая характеристика методов определения механических свойств материалов. Диаграмма растяжения пластичных металлов.
47. Общая характеристика процесса графитизации. Классы чугунов по структуре металлической основы. Белый и отбеленный чугун.
48. Общая характеристика процессов плавления и кристаллизации.
49. Объемная закалка стали. Сущность, выбор режимов, назначение.
50. Основные аллотропические формы железа и растворимость углерода в них.

51. Основные виды термической обработки сталей.
52. Основные закономерности процесса кристаллизации. Строение металлического слитка. Факторы, влияющие на размер зерна. Сущность модифицирования.
53. Основные классы конструкционных легированных сталей. Общая характеристика, примеры, применение
54. Основные литейные свойства металлов.
55. Основы металлургического производства
56. Особенности термической обработки легированных сталей.
57. Отжиг стали. Назначение, общая характеристика и режимы проведения основных разновидностей отжига (полного, неполного, нормализационного).
58. Отпуск закаленной стали. (Определение, назначение, свойства). Сущность, разновидности, основные режимы, назначение.
59. Охлаждающие среды при закалке.
60. Перлитное превращение. Критическая скорость охлаждения
61. Плавление и кристаллизация металлов.
62. Поверхностная закалка стали. Методы, режимы, сравнительная характеристика, применение.
63. Понятие азотирования, нитроцементации, диффузионного насыщения металлами.
64. Понятие механических напряжений. Характеристика показателей прочности (временного сопротивления, физического и условного пределов текучести, предела упругости).
65. Понятие о дислокациях
66. Понятие полиморфизма и анизотропии.
67. Понятия: сплав, компонент, фаза.
68. Превращения аустенита при охлаждении
69. Превращения в стали при нагреве
70. Промежуточное (бейнитное) превращение и его особенности.
71. Промежуточные фазы.
72. Расшифровать следующие марки сплавов: 18ХГТ, Сталь 45, Сталь 50, Сталь 55, ВК-8В, Ст3, Ст 3кп., 45Х, СЧ32, ВК6М Р18, 60С2. 40Г, У12, 15ХФ, , 30ХГСА, , Р6М5К5, Г13Л, ЛА77-2, Х12М, Л65.10, 75, Х4Н2М8Ст 4, ЛС 59 ХВГ, 30Х1350ХФА, 210Г, 60С2ХФА, Р18, Д16МСт4, ВЧ-45-5, 9ХС, Р9, 12ХН3А, Бр. ОЦС 3-7-5, М, , У8., 18Х2ГС., Х12М., 42ХГСНМВФА, , ХГСА, 27Х2ГСНМВФА,

P18, T15K6, ШХ15, У8, 36Х18Н25, У12, Х12М, 12Х2Н4ВА, 60С2, СЧ32, КЧ

73. Свойства металлов.
74. Связь между диаграммой состояния сплавов и их свойствами.
75. Серый, высокопрочный и ковкий чугуны. Специальные чугуны
76. Специальные легированные стали (шарикоподшипниковые, износостойкие, кавитационностойкие, автоматные). Химический состав, свойства, обозначение, применение.
77. Стабильная и метастабильная диаграммы в системе Fe-C.
78. Стали, устойчивые к воздействию агрессивных сред и высоких температур (коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные). Общая характеристика, примеры, применение.
79. Стали. Классификация. Микроструктура и свойства стали.
80. Строение реальных кристаллов.
81. Суть химико-термической обработки.
82. Сущность легирования стали. Влияние легирующих элементов на механические и технологические свойства стали. Условное обозначение легированных сталей.
83. Сущность, сравнительная характеристика основных способов получения чугуна и стали.
84. Твердость. Способы определения. Сущность, сравнительная характеристика и применение способов определения твердости по Бринеллю и Роквеллу.
85. Твёрдые растворы
86. Термокинетические диаграммы превращения переохлаждённого аустенита
87. Термомеханическая обработка сталей.
88. Типы кристаллических решёток.
89. Точечные, линейные, поверхностные дефекты.
90. Углеродистая инструментальная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, маркировка, применение.
91. Углеродистая качественная конструкционная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
92. Углеродистая сталь обыкновенного качества общего назначения. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
93. Усталость и выносливость металлов. Понятие предела выносливости.
94. Фазы и структурные составляющие сталей и чугунов.
95. Характеристика показателей относительного сужения

96. Характеристика показателей относительного удлинения
97. Характеристика показателей пластичности (относительного удлинения и относительного сужения) и ударной вязкости.
98. Химические соединения.
99. Цементация.
100. Эвтектическое и эвтектоидное превращение в металлических сплавах.

6.3.4. Вопросы к итоговому экзамену Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Аллотропия.
2. Азотирование.
3. Анизотропия.
4. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа.
5. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.
6. Диффузионная металлизация (виды свойства).
7. Закалка стали, микроструктура и свойства стали
8. Классификация углеродистых сталей.
9. Композиционные материалы на основе алюминия
10. Легирование стали. Классификация легированных сталей (по химическому составу).
11. Магнитные стали и сплавы (магнитомягкие и магнитотвердые).
12. Маркировка легированных сталей.
13. Методы определения твёрдости
14. Методы получения заготовок пластическим деформированием.
15. Механические свойства металлов.
16. Нормализация.
17. Основные аллотропические формы железа и растворимость углерода в них.
18. Основные виды термической обработки сталей.
19. Основные литейные свойства металлов.
20. Основы металлургического производства чугуна.
21. Отжиг стали, назначение его и структура стали после отжига.
22. Отпуск стали (Определение, назначение, свойства)
23. Отпуск стали (определение, назначение, свойства).
24. Пластическая деформация и её влияние на структуру металла.
25. Поверхности на обрабатываемой детали.
26. Получение резины и ее применение в технике.

- 27.Расшифровать марки сплавов: 18ХГТ, Сталь 45, ВК-8.
- 28.Расшифровать марки сплавов: 45Х, СЧ32, ВК6М
- 29.Расшифровать марки сплавов: ЛА77-2, Х12М, 18ХГТ.
- 30.Расшифровать марки сплавов: Р6М5К5, Г13Л, Л65.
- 31.Расшифровать марки сплавов: Сталь 70, Г12, 30ХБ, ВК
- 32.Расшифровать марки сталей: ВСт 6, Сталь 70, Р18, 60С2.
- 33.Расшифровать следующие марки сплавов: Сталь 45, Ст 4, ЛС 59-
- 34.Отжиг стали, назначение его и структура стали после отжига.
- 35.Расшифровать следующие марки сплавов: Сталь 08, ХВГ, 30Х13.
- 36.Расшифровать следующие марки сплавов: 10, 75, Х4Н2М8.
- 37.Расшифровать следующие марки сплавов: 30ХГСА, СЧ32, 38ХМЮА.
- 38.Расшифровать следующие марки сплавов: 40Г, У12, 15ХФ, ЛН65
- 39.Магнитные стали и сплавы (магнитомягкие и магнитотвердые).
- 40.Расшифровать следующие марки сплавов: 50ХФА, 210Г, Сталь50.
- 41.Расшифровать следующие марки сплавов: 60С2ХФА, Р18, Д16.
- 42.Расшифровать следующие марки сплавов: 9ХС, Ст5, Сталь50
- 43.Стали. Классификация. Микроструктура и свойства стали.
- 44.Расшифровать следующие марки сплавов: МСт4, ВЧ-45-5, Сталь75.
- 45.Расшифровать следующие марки сплавов: Р9, У8, 12ХН3А, Бр. ОЦС 3-7-5.
- 46.Расшифровать следующие марки сплавов: Ст 6, МСт 5, Сталь30, У8.
- 47.Расшифровать следующие марки сплавов: Ст3, 30, 18Х2ГС.
- 48.Расшифровать следующие марки сплавов: Ст3, Сталь 55, Х12М.
- 49.Расшифровать следующие марки сплавов: сталь 40, 42ХГСНМВФА, Ст 3кп.
- 50.Расшифровать следующие марки сплавов: Сталь40, ХГСА, 27Х2ГСНМВФА, Р18
- 51.Расшифровать следующие марки сплавов: Т15К6, КСт5, ШХ15
- 52.Расшифровать следующие марки сплавов: У10, КСт3, 36Х18Н25.
- 53.Расшифровать следующие марки сплавов: У12, Х12М, 12Х18Н10Т.
- 54.Расшифровать следующие марки сплавов: 12Х2Н4ВА, 60С2, КЧ
- 55.Методы определения твердости. Единицы измерения твердости.
- 56.Стабильная и метастабильная диаграммы в системе Fe-C.
- 57.Стабильная и метастабильная диаграммы в системе Fe-C.
- 58.Суть химико-термической обработки.
- 59.Термопластичные и терморезистивные пластмассы.
- 60.Технологическая схема литейного производства.
- 61.Углеродистые инструментальные стали (состав, свойства, маркировка, применение).
- 62.Фазы и структурные составляющие сталей и чугунов.

- 63. Цементация стали, назначение, структура и свойства стали.
- 64. Цианирование стали, назначение структура и свойства.
- 65. Эвтектическое и эвтектоидное превращение в металлических сплавах.
- 66. Жаропрочные и жаростойкие стали
- 67. Прокатка
- 68. Способы фрезерования
- 69. Режимы резания и основное время при круглом наружном шлифовании в центрах.
- 70. Виды заготовок и их выбор
- 71. Отделочные методы обработки поверхностей
- 72. Силы резания и мощность.
- 73. Режимы резания и основное время при круглом наружном шлифовании в центрах. Способы фрезерования.
- 74. Сущность процесса резания и виды обработки металлов резанием. Схема и элементы режима резания
- 75. Термомеханические способы сварки Сварка плавлением

6.3.5. Билеты (типовые билеты)

Типовой билет для промежуточного контроля 1 семестра

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Горский государственный аграрный университет»

**Кафедра Транспортных машин технологии транспортных процессов
Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

**Для студентов 1 курса факультета механизации сельского хозяйства
Направление подготовки 35.03.06 2Агроинженерия»**

БИЛЕТ №1(к зачету)

1. Аллотропия.
2. Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей

**Составитель
Заведующий кафедрой**

**Коцоева Э.Г.
Гутиев Э.К..**

« ___ » _____ 2018г

Критерии оценки:

-оценка «зачтено» выставляется за правильные ответы на вопросы билета, причем они должны быть изложены грамотно и по существу вопроса,

без существенных неточностей;

-оценка «не зачтено» выставляется за отсутствие ответов на 2 вопроса билета. Или неполные ответы на них, в которых допущены существенные ошибки.

Типовой билет для промежуточного контроля для 2 семестра

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Горский государственный аграрный университет»

**Кафедра Транспортных машин и технологии транспортных процессов
Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

Для студентов 1 курса факультета механизации сельского хозяйства

Направление подготовки 35.03.06 2Агроинженерия»

БИЛЕТ №1(к экзамену)

1. Цементация. Сущность, способы, основные параметры процесса, термообработка после цементации, применение.
2. Способы обработки металлов резанием.
3. Расшифровать следующие марки сплавов: Р9, У8, 12ХНЗА, Бр. ОЦС 3-7-5.

Составитель

Коцова Э.Г.

Заведующий кафедрой

Гутиев Э.К..

« ___ » _____ 2018г

6.3.6.Примерные тесты по текущему и промежуточному контролю знаний студентов

Вопросы к микроэкзаменам (по модулям)

Модуль № 1

Тестовое задание 1

1. Fe α имеет кристаллическую решетку:

- 1) О.Ц.К.
- 2) Г.Ц.К.
- 3) Г.П.У.
- 4) К

Модуль № 2

Тестовое задание 1

1.Отжиг П рода полный проводит с нагревом выше:

- 1) Ас₁
- 2) Ас₃
- 3) Аст

4) Ас₄

Модуль № 3
Тестовое задание 1

1.Литье в кокиль - это:

- 1) литье в песчаные формы
- 2) литье в оболочковые формы
- 3) литье в металлические формы
- 4) литье под давлением

КЛЮЧ

к тестовым заданиям по дисциплине «Материаловедение и ТКМ»

Модуль 1

Тестовые задания	Ответы				
	1	2	3	4	5
Тестовое задание № 1	3	1	4	3	2

Модуль 2

Тестовые задания	Ответы				
	1	2	3	4	5
Тестовое задание № 1	1	2	2	2	4

Критерии оценки тестирования:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно выполнил 90 – 100 % заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно выполнил 61 – 89 % заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно выполнил 50 – 60 % заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно выполнил менее 50 % заданий.

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной - УК-1,ОПК-1,ОПК-3, ОПК-5.

Для оценки сформированности компетенций в фонде оценочных средств по дисциплине приводятся тестовые задания, позволяющие выявить уровень знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся, осваивающих программу подготовки бакалавриата по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса.

Экзаменационный билет

1. Теоретический вопрос
2. Теоретический вопрос
3. Теоретический вопрос

6.4 Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» во 2 семестре предусмотрен – экзамен. Оценивание обучающегося представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Применение пятибалльной системы оценки для проверки результатов итогового контроля – экзамен

Оценка	Критерии оценки
отлично	имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.
хорошо	имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
удовлетворительно	имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, глав-

	<p>ным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.</p>
<p>неудовлетворительно</p>	<p>не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины;</p> <p>не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы</p>

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-431-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982105>. – Режим доступа: по подписке.
2. Сироткин, О. С. Основы современного материаловедения: Учебник/О.С.Сироткин - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 364 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009335-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/432594> – Режим доступа: по подписке.
3. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006899-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/413166> – Режим доступа: по подписке.
4. Черепяхин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепяхин, А. А. Смолькин. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 288 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-56-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944309>. – Режим доступа: по подписке.

б)дополнительная литература

1. Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение»: учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, С. А. Вологжанина. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1516-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47615>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Выбойщик, М. А. Атлас микроструктур железоуглеродистых сплавов : учебное пособие / М. А. Выбойщик, А. В. Иоффе. — Тольятти : ТГУ, 2016. — 52 с. — ISBN 978-5-8259-0936-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139603>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Атлас микроструктур конструкционных материалов : учебное пособие / Ю. П. Егоров, И. Л. Стрелкова, И. А. Хворова, А. Г. Багинский. — Томск : ТПУ, 2016. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107719>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Изучение оборудования для газовой и электродуговой сварки [Текст] : лабораторный практикум / Д. А. Шанаева, А. Х. Абаев. - Владикавказ : ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2010.
5. Материаловедение (строение металлов, кристаллизация, термическая и химико-термическая обработка сплавов) [Текст] : учебное пособие / С. О. Цориев. - Владикавказ : ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2010. - 168 с.



7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 12 - Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа	Примечание
Информационные услуги на основе БнД ВИНИТИ РАН http://www2.viniti.ru ; Договор № 43 от 22.09.2015	22.09.2015г. по 22.09.2018г.	
Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru ; Договор № А-4488 от 25/02/2016; Договор № А-4490 от 25/02/2016	25/02/2016 бессрочно	
Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф/viewers Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	03.10.2016г. (автоматически лонгируется)	
ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 34-400/17 от 01.11.2017г.	01.11.2017г. – 04.11.2018г.	
Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» www.agrobase.ru Договор №1015/17 от 29.12.2017	29.12.2017г. – 28.02.2019г.	
Электронные информационные ресурсы ГНУ ЦНСХБ http://cnshb.ru ; Договор №93-УТ/2018 от 30.01.2018	01.02.2018г. – 08.02.2019г	
Многофункциональная система «Информио» http://wuz.informio.ru	21.02.2018г. – 13.03.2019г.	

Договор № ЧЮ 28 от 21.02.2018г.		
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com ; Договор №3112 эбс от 07.05.2018г.	15.05.2018г. - 15.09.2019г.	
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru До- говор № 18492094 от 21.06.2018	21.06.2018г. - 09.2019г.	
ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 28-800/18 от 28.12.2018	28.12.2018г. 28.12.2019г.	Лист измене- ний и допол- нений
ООО «Гарант-Кавказ»	В бухгалтерии	

8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

MicrosoftWindows 7

MicrosoftOfficeStandard 2007

MicrosoftOfficeVisio 2010

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», доступ с любого ПК, имеющего доступ к Internet (<http://window.edu.ru>).

Пакет программ для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов «SunRayTestOfficePro 5»

ABBYY FineReader 9.

Векторный графический редактор CorelDrawX4

Растровый графический редактор AdobePhotoshopCS4

Дополнительно:

1. Достижения науки и техники в АПК <http://agroapk.ru/menu-for-authors>
2. Наука и жизнь. <http://www.nkj.ru/>

9.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» формами организации учебного процесса согласно структуре, являются лекции, лабораторные занятия, консультации, самостоятельная работа студентов.

Студент должен соблюдать следующие правила:

- не опаздывать на занятия;

- не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни представить справку, в других случаях – объяснительную записку;
- активно участвовать в учебном процессе;
- быть терпимым, открытым, откровенным и доброжелательным к сокурсникам и преподавателю.

На *лекциях* излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются характеристики групп материалов, строение и свойства металлов и сплавов, способы их получения, превращения при охлаждении, диаграммы состояния, способы обеспечения свойств материалов методами термической, химико-термической обработки. Далее рассматриваются физические основы процесса резания, металлорежущие станки, виды механической обработки и инструменты, элементы режимов резания, методики назначения рационального режима резания при разных способах обработки. Делаются акценты на важнейшие определения, даются ссылки на ГОСТ. При чтении лекций обязательно составлять конспект, в котором записываются основные положения и выводы.

Лабораторные занятия проводятся в лабораториях кафедры (металлографической) с использованием сварочного, металлографического и термического оборудования, в лабораториях режущего инструмента, металлорежущих станков, приборов и оснастки.

Задача преподавателя – закрепить теоретические знания, полученные на лекциях по разделам курса: горячей обработке металлов, материаловедению, обработке конструкционных материалов резанием.

Повторение темы и отработка пропущенных занятий обязательна.

Степень усвоения отдельных тем модулей (разделов) курса проверяется опросом.

К защите реферата допускаются студенты, выполнившие его в полном объеме. Реферат защищается публично в ходе студенческой конференции, в соответствии с указанием ведущего преподавателя, с участием руководителей транспортной отрасли по утверждённому графику. Если в результате защиты выяснилось, что реферат выполнен несамостоятельно или не соответствует выданному заданию, то он снимается с защиты и студенту выдается новое задание.

Студент, не аттестованный по представленному материалу или по ответам в ходе опроса, продолжает дополнительно работать над ними или же выполняет новое задание по решению кафедры.

К итоговому тестированию по дисциплине допускаются студенты, посетившие все лекции, предусмотренные учебным планом и имеющие положительные результаты в ходе опроса по изучаемым темам, представившие и защитившие

шие реферат по заданию преподавателя в качестве самостоятельной домашней работы. Студенты выполнившие эти требования по итогам изучения дисциплины допускаются к экзамену. Если же студент не выполнил указанные требования, то не допускается.

10.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Microsoft Windows Server 2008R2

Microsoft Windows 7

Microsoft Office Standard 2007

Microsoft Office Visio 2010

информационно-поисковые системы:

GOOGLE Scholar (поисковая система по научной литературе);

ГЛОБОС (поисковая система для прикладных научных исследований);

Science Tehnology (научная поисковая система);

AGRIS (международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям);

Math Search (специальная поисковая система по статистической обработке).

Википедия (электронный ресурс) - <http://ru.wikipedia.org>;

9 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся:

1. для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

вающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

2. для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» формами организации учебного процесса согласно структуре, являются лекции, лабораторные занятия, консультации, самостоятельная работа студентов.

Студент должен соблюдать следующие правила:

- не опаздывать на занятия;
- не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни представить справку, в других случаях – объяснительную записку;
- активно участвовать в учебном процессе;
- быть терпимым, открытым, откровенным и доброжелательным к сокурсникам и преподавателю.

На *лекциях* излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются характеристики групп материалов, строение и свойства металлов и сплавов, способы их получения, превращения при охлаждении, диаграммы состояния, способы обеспечения свойств материалов методами термической, химико-термической обработки. Далее рассматриваются физические основы процесса резания, металлорежущие станки, виды механической обработки и инструменты, элементы режимов резания, методики назначения рационального режима резания при разных способах обработки. Делаются акценты на важнейшие определения, даются ссылки на ГОСТ. При чтении лекций обязательно составлять конспект, в котором записываются основные положения и выводы.

Лабораторные занятия проводятся в лабораториях кафедры (металлографической) с использованием сварочного, металлографического и термического оборудования, в лабораториях режущего инструмента, металлорежущих станков, приборов и оснастки.

Задача преподавателя – закрепить теоретические знания, полученные на лекциях по разделам курса: горячей обработке металлов, материаловедению, обработке конструкционных материалов резанием.

Повторение темы и отработка пропущенных занятий обязательна.

Степень усвоения отдельных тем модулей (разделов) курса проверяется опросом.

К защите реферата допускаются студенты, выполнившие его в полном объеме. Реферат защищается публично в ходе студенческой конференции, в соответствии с указанием ведущего преподавателя, с участием руководителей транспортной отрасли по утверждённому графику. Если в результате защиты выяснилось, что реферат выполнен несамостоятельно или не соответствует выданному заданию, то он снимается с защиты и студенту выдается новое задание.

Студент, не аттестованный по представленному материалу или по ответам в ходе опроса, продолжает дополнительно работать над ними или же выполняет новое задание по решению кафедры.

К итоговому тестированию по дисциплине допускаются студенты, посетившие все лекции, предусмотренные учебным планом и имеющие положительные результаты в ходе опроса по изучаемым темам, представившие и защитившие реферат по заданию преподавателя в качестве самостоятельной домашней работы. Студенты, выполнившие эти требования по итогам изучения дисциплины допускаются к экзамену. Если же студент не выполнил указанные требования, то не допускается.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Лекционные аудитории должны быть оборудованы компьютером с программным обеспечением MS Office, мультимедийным видеопроектором, настенным экраном, системой звукоусиления.

Лабораторные аудитории должны иметь учебно-методическую литературу, микрокалькуляторы, линейки, карандаши, настенные стенды, компьютер с программным обеспечением MS Office, плазменную панель или мультимедийный проектор, макеты, узлы, металлообрабатывающие станки, сварочное оборудование.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Место преподавателя - компьютер, ноутбук с необходимым программным обеспечением, видеопроектор, доска.

Места обучающихся - учебные столы для выполнения индивидуальных заданий и математических расчетов.

Требования к специализированному оборудованию:

Для проведения лабораторно-практических занятий необходимы: стенды, компьютерный класс.

1. Приборы и оборудование для проведения лабораторных занятий.
2. Кинофильмы и видеофильмы по прогрессивным технологиям металлообработки.
3. Приборы, инструмент, приспособления и металлообрабатывающие станки оборудование.
4. Компьютерные классы.
5. Научные отчеты по кафедре.

Материально-техническое обеспечение

дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» по направлению 35.03.06 «Агроинженерия»:

-учебная лаборатория **материаловедения** кафедры ТМ и ТТП для проведения лабораторных занятий – №5.2.21, 78,8 м². Учебно-лабораторный корпус 4, г. Владикавказ, ул. Толстого, 30. Оснащена следующим оборудованием: рабочее место преподавателя, специализированная мебель на 32 посадочных места, наглядными материалами: Микроскопы МИМ-8, МИМ-6, твердомеры ТК-2М, ТП-3144, милливольтметры ВЗ-55, электромуфельные печи, Прибор ПМ-8К, прибор ПМ10; Стенд с фотографиями микроструктур сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов; Компьютеры-10шт; Учебные столы, доска, плакаты.

-учебная лаборатория **сварки** кафедры ТМ и ТТП для проведения лабораторных занятий – №5.1.13, 40 м². Учебно-лабораторный корпус 4, г. Владикавказ, ул. Толстого, 30. Оснащена следующим оборудованием: рабочее место преподавателя, сварочный преобразователь ПСГ-500, сварочный выпрямитель Дуга -408М (2 шт.), балластный реостат РБ-302 У2 (2 шт.), балластный реостат РБ-302ИУ2 (2 шт.), комплект для газовой сварки, агрегат для аргонной сварки УПС-301, настольно - сверлильный станок НС-12. Баллоны кислородные, баллоны ацетиленовые, маски «Хамелеон», электрододержатели. Стенды: Виды и способы сварки; Классификация швов; Условные обозначения швов сварных соединений; Схема установки для кислородно-флюсовой резки металла с внешней подачей флюса /УРХС-3/. Макеты: сварочный трансформатор, сварочный преобразователь, сварочный генератор. Учебные столы на 30 посадочных мест, доска, плакаты.

-учебная лаборатория **резания металлов** кафедры ТМ и ТТП для проведения лабораторных занятий – №5.1.03, 76 м². Учебно-лабораторный корпус 4, г. Владикавказ, ул. Толстого, 30. Оснащена: рабочее место преподавателя,

специализированная мебель на 22 посадочных места, наглядными материалами, следующим оборудованием: токарно-винторезные станки 1А63 (2 шт.), токарно-винторезные станки ТВ-4, алмазно-заточной станок ЗА-64Д, настольно-сверлильный станок НС-12А, поперечно-строгальный станок 7Б-35, плоскошлифовальный станок 3Г-71, вертикально-сверлильный станок МП-6, универсальная делительная головка УДГ-5012, круглошлифовальный станок 3Б-153, универсальный заточной станок 3в642. Угломеры. Токарные резцы, сверла, плашки, метчики, зенкеры, протяжки. Шлифовальные алмазные круги. Учебные столы, доска, плакаты.

-учебная лаборатория ремонта базисных деталей кафедры ТМ и ТТП для проведения лабораторных занятий – №5.2.04, 50,5 м². Учебно-лабораторный корпус 4, г. Владикавказ, ул. Толстого, 30. Оснащена: рабочее место преподавателя, специализированная мебель на 32 посадочных места, наглядными материалами, доской, плакатами, следующим оборудованием: вертикально-расточные станки - 2Б78ПН, 2Е78Л, 278, два вертикально - хонинговальной станка – 3Б833,3К833, балансировочный станок – БМУ-4, вертикально-сверлильный станок 2Г125, фрезерный станок – 676П, заточной станок СЗ-150.

-учебная лаборатория информационных технологий ТМ и ТТП для проведения лабораторных занятий – №4.2.18, 50,5 м². Учебно-лабораторный корпус 4, г. Владикавказ, ул. Толстого, 30. Оснащена: рабочее место преподавателя, специализированная мебель на 32 посадочных места, наглядными материалами, следующим оборудованием: Учебные столы, доска. Персональные компьютеры – 10 шт.; Мультимедийный проектор; плакаты; Интерактивная доска; Аппарат сварочный TELWIN BIMAX – 1 шт.; Компрессор FINI SF-2500-50L-2М – 1 шт.; Установка маслосборная на 90 л – 1 шт.; Аппарат высокого давления К-3,75 – 1 шт.; Шлифовальная машина ленточная АВГ 413205 – 1 шт.; Аппарат для зарядки аккумуляторных батарей – 1 шт.; 10 Автоматическая станция для заправки конденсаторов – 1 шт.

-учебная лаборатория **ремонта двигателей** кафедры ТМ и ТТП для проведения лабораторных занятий – №5.1.18, 50,5 м². Учебно-лабораторный корпус 4, г. Владикавказ, ул. Толстого, 30. Оснащена: рабочее место преподавателя, доска, специализированная мебель на 32 посадочных места, наглядными материалами, следующим оборудованием: линия разборки и сборки двигателей (Тельфер электрический ТЭ 100 г/п 1 т, стенд для разборки и сборки двигателей Р500Е (5 шт.) ванны для мойки деталей (2 шт.), участок комплектовки узлов. Стенд для наплавки под слоем флюса УД-209, Установка для вибродуговой наплавки. Настольно- сверлильный станок НС12А.


Рабочая учебная программа дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 813 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 14.09.2017 г. № 48186).

Автор – старший преподаватель Коцова Э.Г. 

Программа согласована:

на заседании кафедры транспортных машин и технологии транспортных процессов

протокол № 7 от «19» февраля 2018 г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент  /Гутиев Э.К./

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета механизации сельского хозяйства

протокол № 6 от «26» февраля 2018 г.

Председатель УМС
факультета механизации сельского хозяйства, к.т.н., доцент  /Цгоев А.Э./

Декан
факультета механизации
сельского хозяйства, к.т.н., доцент  /Кубалов М.А./
«26» февраля 2018 г.

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета Протокол №5 от 28.02.2018 г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до 30.06.2022г.

Дополнения и изменения в рабочей программе
на 2018/2019 уч. год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) Пункт 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 28-800/18 от 28.12.2018	28.12.2018г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена.

Заведующий кафедрой



/Э.К.Гутиев/

«Транспортные машины и

технологии транспортных процессов»

ФОСЫ