

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

декан инженерно-технологического
факультета,
доцент, к.т.н.
Кулаев Е.В. _____
« 24 » мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.21 Материаловедение

Шифр и наименование дисциплины

**23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и
комплексов**

направление подготовки

Сервис транспортно-технологических машин и комплексов

наименование бакалаврской программы

Программа академического бакалавриата

Ориентация ОП ВО в зависимости от вида(ов) профессиональной деятельности

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

Год набора

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Материаловедение» является формирование совокупности знаний о свойствах и строении материалов, способах их получения и упрочнения, технологических методах получения и обработки заготовок.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Наименование и содержание индикатора компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Знания: современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов Умения: оценка и прогнозирование состояния материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов; обоснованно и правильно выбирать материал, способ получения заготовок; назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий, исходя из заданных эксплуатационных свойств Трудовые действия: методика выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию
	ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	Знания: основы получения, назначения сталей и чугунов, цветных сплавов, неметаллических и других конструкционных материалов Умения: выбор рационального способа и режимов обработки деталей, оборудование, инструменты; применять средства контроля технологических процессов Трудовые действия: методы теоретического и экспериментального исследования материалов, анализа свойств испытуемых объектов и проведения экспериментов по заданной

		методике и анализирует их результаты
ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.	ОПК-6.2 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Знания: основы составления проектной и конструкторской документацию в соответствии с нормативными требованиями
		Умения: разработка проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
		Трудовые действия: основы разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.21 «Материаловедение» является дисциплиной является дисциплиной базовой части и является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения во 2 семестре;
- для студентов заочной формы обучения на 1 курсе;

Для освоения дисциплины «Материаловедение» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 2 семестра:

- Математика;
- Физика;
- Химия;
- Информатика.

Освоение дисциплины «Материаловедение» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Технология конструкционных материалов;
- Проектирование предприятий технического сервиса.

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
1	Материаловедение. Введение. Общие сведения о металлах.	12	4		4	8	подготовка к лабораторным работам; подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
2	Металлические сплавы и диаграммы состояния	18	4		4	8	подготовка к лабораторным работам; подготовка реферата, доклада.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
3	Железоуглеродистые сплавы.	16	4		4	8	подготовка к лабораторным работам; подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
4	Термическая обработка стали	18	6		2	8	подготовка к лабораторным работам; подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию; выполнение домашнего задания(РГР).	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
5	Химико-термическая обработка	12	2		4	8	подготовка к лабораторным работам; подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию; выполнение домашнего задания(РГР).	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
6	Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы.	18	4		4	8	подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию; выполнение домашнего задания (РГР); подготовка к коллоквиуму.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
7	Материалы особыми физическими свойствами	18	4		4	8	подготовка реферата, доклада;	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
8	Неметаллические материалы.	12	4		4	8	подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию;	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
9	Порошковые и композиционные материалы	20	4		4	8	подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию;	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
	Промежуточная аттестация						зачет	
	Итого	144	36	2	36	72		

Заочная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
1	Материаловедение. Введение. Общие сведения о металлах.	14	2			12	подготовка к лабораторным работам; подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
2	Металлические сплавы и диаграммы состояния	16	2			14	подготовка к лабораторным работам; подготовка реферата, доклада.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
3	Железоуглеродистые сплавы.	16	2			14	подготовка к лабораторным работам; подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
4	Термическая обработка стали	16			2	14	подготовка к лабораторным работам; подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию; выполнение домашнего задания(РГР).	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
5	Химико-термическая обработка	16			2	14	подготовка к лабораторным работам; подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию; выполнение домашнего задания(РГР).	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
6	Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы.	16	2		2	14	подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию; выполнение домашнего задания(РГР); подготовка к коллоквиуму.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
7	Материалы особыми физическими свойствами	16			2	14	подготовка реферата, доклада;	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
8	Неметаллические материалы.	14				14	подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию;	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
9	Порошковые и композиционные материалы	16				14	подготовка реферата, доклада; подготовка к тестированию;	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-6.2.
	Подготовка контрольной работы по всем разделам дисциплины							
	Промежуточная аттестация	4					зачет	
	Итого	144	8		8	124		

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	очно- заоч- ная форма	заоч- ная форма
Материаловедение. Введение. Общие сведения о металлах.	Роль материаловедения и технологии конструкционных материалов в обеспечении качества продукции и повышении экономической эффективности производства в машиностроении. Исторический обзор развития сварочного, литейного производства, обработки металлов давлением. Развитие и совершенствование методов обработки, инструментов, инструментальных материалов и металлообрабатывающих станков. Вклад отечественных ученых и новаторов. Типы кристаллических решёток. Типы связей в твёрдых телах. Строение 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.	4		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.	4		2

Тема лекции (и/или наименова- ние раздела) (вид интерак- тивной формы проведения за- нятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная фор- ма	очно- заоч- ная форма	заоч оч- ная фор ма
Железоуглеро- дистые сплавы.	<p>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.</p> <p>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.</p>	4		2
Термическая обработка стали	<p>Основы теории термической обработки стали. Превращения в стали при нагреве. Наследственно мелкозернистые и крупнозернистые стали. Действительное зерно аустенита.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Дефекты термической обработки.</p>	6		

Тема лекции (и/или наименова- ние раздела) (вид интерак- тивной формы проведения за- нятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная фор- ма	очно- заоч- ная форма	заоч- оч- ная фор- ма
Химико-термическая обработка	Основы химико-термической обработки. Цементация. Термическая обработка после цементации. Азотирование стали. Технология газового азотирования стали. Цианирование. Нитроцементация. Диффузионная металлизация.	2		
Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы.	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. Коррозионно-стойкие, жаростойкие, жаропрочные стали и сплавы. Антифрикционные и фрикционные материалы. Износостойкие стали и сплавы. Основные требования, предъявляемые к инструментальным сталям и сплавам. Понятие теплоустойчивости (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. (лекция визуализация)	4/4		2/2
Материалы с особыми физическими свойствами	Материалы с особыми тепловыми свойствами. Аморфные сплавы. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости. Сплавы с эффектом «памяти формы». Магнитные стали и сплавы. Цветные металлы и сплавы Деформируемые сплавы алюминия, упрочняемые	4		

Тема лекции (и/или наименова- ние раздела) (вид интерак- тивной формы проведения за- нятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная фор- ма	очно- заоч- ная форма	заоч оч- ная фор ма
	<p>и не упрочняемые термической обработкой. Закалка и старение сплавов алюминия. Литейные сплавы алюминия.</p> <p>Литейные и деформируемые магниевые сплавы. Термическая обработка сплавов магния.</p> <p>Сплавы меди: латуни и бронзы. Деформируемые и литейные.</p> <p>Титан и его сплавы. Классификация. Термическая обработка сплавов.</p>			

Тема лекции (и/или наименова- ние раздела) (вид интерак- тивной формы проведения за- нятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная фор- ма	очно- заоч- ная форма	заоч оч- ная фор ма
Неметаллические материалы.	<p>Основные группы неметаллических материалов. Органические и неорганические материалы. Виды химической связи в неметаллических материалах. Особенности свойств.</p> <p>Полимерные материалы, их свойства и классификация. Пластмассы: состав, свойства, получение. Поропласты и пенопласты.</p> <p>Терморезистивные и термопластичные пластмассы. Методы переработки пластмасс в изделия. Экономическая эффективность применения пластмасс.</p> <p>Резины. Способы их формования: каландрование, экструзия, прессование, литье под давлением. Старение резины. Вулканизация резины.</p> <p>Неорганические и органические стёкла. Способы получения.</p> <p>Разновидности древесины, её свойства и области применения. (лекция с ошибками)</p>	4/4		
Порошковые и композиционные материалы.	<p>Конструкционные, инструментальные порошковые материалы, материалы со специальными свойствами. Области применения.</p> <p>Композиционные материалы. Преимущества и недостатки. Требования к матрицам и упрочнителям. Основные виды композиционных материалов: стеклопластики, углепластики, боропластики и др. Области применения.</p> <p>Получение, состав и области использования керамических материалов. Способы борьбы с хрупкостью.</p> <p>Технико-экономическая характеристика процессов получения различных типов композиционных материалов. Техника безопасности и охрана окружающей среды.</p>	4		
Итого		36/8		8/2

5.2. Практические (семинарские) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме* - учебным планом не предусмотрено.

5.3. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов в интерактивных занятиях		
		очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Материаловедение	Определение твёрдости металлов	4		
	Изучение процесса кристаллизации	4		
	Макро- и микроструктурный анализ (дебаты)	4/4		
	Определение критических точек и построение диаграмм состояния методом термического анализа(дискуссия)	4		2/2
	Диаграмма состояния сплавов железо-цементит	4		2
	Микроструктурный анализ сталей и чугунов	4		2
	Термическая обработка углеродистых сталей	4		2
	Химико-термическая обработка углеродистых сталей (дискуссия)	4/4		
	Методика назначения режима термической обработки деталей	4		
Итого		36/8		8/2

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Очно-заочная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
подготовка к лабораторным работам;	22				29	4
подготовка реферата, доклада.	25				30	
подготовка к тестированию.	10				35	
выполнение домашнего задания (РГР).	15				30	
Итого	72				124	4

процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	материалов											
	Основы работоспособности технических систем							+				
	Основы научных исследований					+						
	Технологическая практика				+							
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы									+		
ОПК-6.2 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Начертательная геометрия и инженерная графика	+	+									
	Теоретическая механика		+									
	Сопротивление материалов			+								
	Материаловедение		+									
	Технология конструкционных материалов			+								
	Теория механизмов и машин				+							
	Метрология, стандартизация и сертификация				+	+						
	Технологическая практика				+							
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										+	

Заочная форма обучения

Компетенция (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции	Курсы			
		1	2	3	4
ОПК-1.1 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных и общеинженерных знаний, методов	Экология	+			
	Математика	+	+		
	Физика	+	+		
	Химия	+			
	Начертательная геометрия и инженерная графика	+			
	Теоретическая механика	+			

математического анализа и моделирования	Сопротивление материалов		+		
	Материаловедение	+			
	Технология конструкционных материалов		+		
	Детали машин и основы конструирования		+		
	Основы теории надежности				+
	Теория механизмов и машин		+		
	Технологическая практика		+		
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+
ОПК-1.2 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты	Физика	+	+		
	Химия	+			
	Сопротивление материалов		+		
	Материаловедение	+			
	Технология конструкционных материалов		+		
	Основы работоспособности технических систем				+
	Основы научных исследований				+
	Технологическая практика		+		
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+	
ОПК-6.2 Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Начертательная геометрия и инженерная графика	+			
	Теоретическая механика	+			
	Сопротивление материалов		+		
	Материаловедение	+			
	Технология конструкционных материалов		+		
	Теория механизмов и машин		+		

	Метрология, стандартизация и сертификация		+		
	Технологическая практика		+		
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+

7.3 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения компетенций, формируемых дисциплиной «Материаловедение»

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
3. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка рефератов (докладов). Далее проводится обучение при решении ситуационных задач (практических задач), позволяющее оценить не только знания, но и умения, и опыт применения их студентами при решении задач. На заключительном этапе проводится контрольная точка проверки знаний, умений и навыков по изученным темам.

Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Результативность работы на практических и семинарских занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

1 балл – за оцененное на «отлично» выполнение заданий рабочей тетради по каждой из 9 тем (максимум – 9 баллов);

1 балл – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «хорошо» и «отлично»; **0,5 балла** – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «удовлетворительно» (максимум – 2 балла);

1 балл – за активное участие в занятиях, проводимых в интерактивной форме (максимум – 4 балла).

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и

навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Письменный ответ (знания) – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

Критерии оценки ответа на 1 вопрос

2 балла - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений; ответ изложен литературным языком с использованием современной экономической терминологии.

1,5 балла - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; ответ изложен литературным языком с использованием экономической терминологии, но могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

1 балл - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; в процессе ответа используется экономическая терминология, но студентом допускаются недочеты в определении понятий и не исправляются самостоятельно в процессе ответа.

0,5 балла - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Практико-ориентированные и ситуационные задачи – задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

а) репродуктивного уровня (умения), позволяющие оценивать и диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знание при решении профессиональных задач (значение и методику расчета показателей);

Критерии оценки

2,0 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

1,5 балла. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

1,0 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

б) реконструктивного уровня (умения, навыки), позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

3 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

2,5 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1,5 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

1 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

в) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

5 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы. Построен график.

4 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку эссе, сопровождаемых презентациями докладов, статей (не более 15 баллов)**.

Доклад – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

8 баллов. Выступление демонстрирует умения умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

6 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

4 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Реферат – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов. Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

10 баллов. Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит типовой анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

5 балл. Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный отдельными статистическими и/или отчетными данными. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

По результатам текущей бально-рейтинговой оценки, при условии получения положительной оценки за написание и защиту курсовой (и/или контрольной) работы, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка:**

- «Зачтено» – от 55 до 100 баллов –необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.

- «Не зачтено» – от 0 до 54 баллов – необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей бально-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – **зачет**.

7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контроль знаний студентов.

Входной контроль. Контроль остаточных знаний студентов проводится на первой лабораторной работе в форме устного опроса в пределах перечня вопросов входного контроля.

Текущий контроль. Проводится по результатам выполнения практических занятий и лабораторных работ.

Выходной контроль. Проводится в форме зачета в устной форме по вопросам усвоенного лекционного материала.

Вопросы входного контроля

1. Общие свойства металлов.
2. Характерные признаки металлов.
3. Назовите простейшие виды деформации. Что называется упругой и пластической деформацией?
4. Кристаллические и аморфные тела.
5. Ближний и дальний порядок расположения атомов.
6. Кристаллическая решетка.
7. Дефекты кристаллических решеток.
8. Диффузия.
9. Агрегатное строение вещества
10. Символы химических элементов
11. Жидкие и твердые растворы.
12. Механические смеси.
13. Измерение температуры с помощью термопары.
14. Микроструктурный анализ.
15. Понятие о плавлении металлов, температура плавления.
16. Затвердевание веществ, понятие о кристаллизации.
17. Нагрев тела и его охлаждение, скорость нагрева и охлаждения.
18. Термическая обработка, виды, назначение.

Текущий контроль

Вопросы текущего контроля приведены в методических указаниях к лабораторным работам.

Вопросы выходного контроля

Материаловедение.

1). Общие сведения о металлах.

Типы кристаллических решёток.

Типы связей в твёрдых телах.

Строение 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.

2). Металлические сплавы и диаграммы состояния

Понятия: сплав, компонент, фаза.

Понятия: твёрдые растворы. Химические соединения. Промежуточные фазы. Механические смеси.

Анализ основных типов диаграмм состояния сплавов.

Связь между диаграммой состояния сплавов и их свойствами. Правило Курнакова.

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 чугунов.

4). Термическая обработка стали

Превращения в стали при нагреве.

Превращения аустенита при охлаждении.

Диаграмма изотермического превращения аустенита.

Перлитное превращение.

Критическая скорость охлаждения. Мартенситное превращение. Превращения при нагреве закалённой стали (отпуск стали).

Обратимая и необратимая отпускная хрупкость.

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.

5). Химико-термическая обработка

Основы химико-термической обработки.

Цементация.

Термическая обработка после цементации.

Азотирование стали.

Технология газового азотирования стали.

Цианирование.

Нитроцементация.

Диффузионная металлизация.

6). Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы.

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.

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.

7). Материалы с особыми физическими свойствами

Материалы с особыми тепловыми свойствами.

Аморфные сплавы.

Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения.

Сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости.

Сплавы с эффектом «памяти формы».

Магнитные стали и сплавы.

8). 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.

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.

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

9). Порошковые и композиционные материалы.

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.

9. Рейтинговая оценка знаний обучающихся

При изучении дисциплины предусматриваются следующие виды контроля:

- Текущий;
- Рубежный;
- Итоговый.

Текущий контроль проводится:

На лекциях в виде тестов, состоящих из четырех вопросов с четырьмя вариантами ответа. Тест охватывает тему предыдущей лекции и дает возможность студентам структурировать знания, полученные на предыдущей

лекции. Кроме того, тестирование позволяет оценить преподавателем усвоение студентами теоретического материала и отметить посещаемость лекций.

На лабораторных занятиях проводится вводный контроль подготовки студентов к работе. Контроль проводится в виде теста, состоящего из пяти вопросов с четырьмя ответами. Контроль преследует цель проверки усвоения студентами теоретической части и навыков в выполнении самостоятельных работ, предусмотренных учебной программой. Выполнение работы оценивается устным опросом студентов о ходе выполнения работы, сформулированных выводах и понимании теоретического материала.

Рубежный контроль проводится путем трех письменных работ. Первая и вторая работы проводятся в форме теста из десяти теоретических вопросов по пройденным темам курса. Третья работа представляет собой производственную задачу (РГР), решение которой требует понимания всего курса предмета «Материаловедение».

Рубежный контроль преследует цель выработать у студентов потребность в систематической работе по освоению теоретического материала дисциплины.

Итоговый контроль проводится после завершения обучения студентов дисциплины в виде зачета. Итоговый контроль преследует цель проверить студента по всему изученному курсу, понимания взаимосвязей различных его разделов и тем, связей с иными естественнонаучными и общепрофессиональными дисциплинами. Итоговый контроль предусматривает ответы на несколько вопросов теоретического курса при зачете.

Примеры контролируемых материалов

По входному контролю перед лабораторной работой:

Вариант № 1

Какую кристаллическую решетку имеет мартенсит закаленной стали:

а) объемно-центрированную кубическую; б) гранецентрированную кубическую; в) тетрагональную; г) гексагональную?

Вариант № 2

Какая структура железоуглеродистых сплавов соответствует максимальной твердости: а) феррит; б) цементит; в) аустенит; г) перлит?

По рубежному контролю знаний:

1. Такую микроструктуру имеют сплавы, представляющие собой...

- 1) механическую смесь компонентов
- 2) твердый раствор
- 3) чистый металл
- 4) химическое соединение

2. В структуре перлитной жаропрочной стали недопустимо...

- 1) Появление графита
- 2) Рост карбидов
- 3) Зернистый перлит
- 4) Рост зерна твердого раствора...

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Материаловедение».

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «Материаловедение» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение» проводится в виде зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся.

Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из следующих компонентов:

Состав балльно-рейтинговой оценки

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Входной контроль	6	4	5	15
2.	Текущий контроль	6	3	5	15
3.	Выходной контроль	6	3	5	15
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		18	10	15	45
Активность на лекционных занятиях		10	10	5	15
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях		7	5	5	20
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	20
Итого		35	25	40	100

В течение семестра (курса) студент набирает баллы соответствующие критериям оценки каждого оценочного средства приведенным в разделе 7.3. В ходе проведения промежуточной аттестации все заработанные студентом баллы суммируются и переводятся в оценки.

Для зачета

«Зачтено» – 55 баллов и выше;

«Не зачтено» – менее 45 баллов.

При проведении промежуточной аттестации (сдача экзамена и зачета) преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче зачета к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене или зачете (см. таблицу раздела 7.3) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии оценки ответа на зачете

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Пример:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (<i>оценка знаний</i>)	до 4
Теоретический вопрос №2 (<i>оценка знаний</i>)	до 4
Задача (<i>оценка умений и навыков</i>)	до 8
Итого	16

Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)

4 балла выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

3 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

2 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Решение практико-ориентированной задачи (оценка умений и навыков, уровень сложности выбирается студентом)

а) задача репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (значение и методику расчета показателей);

Критерии оценки:

2 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы;

1 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

0 баллов. Задача не решена;

б) задача реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

5 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы;

4 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы;

3 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы;

2 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

1 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены значительные ошибки, искажающие выводы;

0 баллов. Задача не решена;

в) задача творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения

Критерии оценки

8 баллов Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

6 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

4 балла. Задача решена с задержкой. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ

3 балла. Задача решена с задержкой. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

2 балла. Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

1 балл. Задача решена неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

0 баллов. Задача не решена.

Студент не допускается к сдаче зачета, если к началу промежуточной аттестации по результатам текущего контроля он набрал менее 45 баллов. В этом случае студенту предоставляется возможность отработать контрольные точки до начала промежуточной аттестации.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Батышев, А. И. Материаловедение и технология материалов : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Московский государственный областной университет; Московский политехнический университет. -
2. Давыдова, И. С. Материаловедение : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. Москва:Издательский Центр РИОР, 2020. - 228 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1062389..>
3. Зубенко, Е. В. Материаловедение : учеб.-метод. пособие по направлению 21.03.02 – Землеустройство и кадастры/Е. В. Зубенко ; СтГАУ. -Ставрополь:АГРУС, 2018. - 1,99 МБЭБС «Znanium»: Фетисов Г. П. Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с.
4. Зубенко, Е. В. Материаловедение : учеб.-метод. пособие по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия", 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технол. машин и комплексов"/Е. В. Зубенко, М. Л. Пантух, Р. В. Павлюк ; СтГАУ. -
5. Материаловедение : учеб.-метод. пособие по направлению 21.03.02 – Землеустройство и кадастры/Е. В. Зубенко, М. Л. Пантух, Р. В. Павлюк, А. Т. Лебедев, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. Р. Искандеров, Н. А. Марьин, А. С. Шумский ; Ставропольский ГАУ. -Ставрополь:АГРУС, 2020. - 4,28 МБ

б) дополнительная:

1. ЭБС «Znanium»: Сироткин О. С. Основы современного материаловедения: Учебник/О.С.Сироткин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 364 с.
2. ЭБС «Лань» : Материаловедение для транспортного машиностроения : учебное пособие / Э.Р. Галимов, Л.В. Тарасенко, М.В. Унчикова, А.Л. Абдуллин. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 448 с.: ил.
3. ЭБС «Лань» : Алексеев Г.В., Бриденко И.И., Вологжанина С.А. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» : учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 208 с.: ил. (+CD)
4. Материаловедение : учебник для студентов вузов по специальности в области техники и технологии / под ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. - 3-е изд., стер. - М. : МГУ, 2002. - 648 с.
5. Рогачева, Л. В. Материаловедение : учеб. пособие для СПО по техн. специальностям. - М. : Колос-ПРЕСС, 2002. - 136 с.:ил.
6. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов : учеб. пособие для студентов вузов по направлению 110300 "Агроинженерия" / под ред. В. А. Оськина, В. Н. Байкаловой. - М. :КолосС, 2007. - 318 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ).
7. Пантух, М. Л. Технология конструкционных материалов. Материаловедение : краткий термин. слов.-справ. и учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос ; Ставрополь : АГРУС, 2008. - 224 с. - (Приоритетные национальные проекты "Образование". Гр. МСХ РФ).
8. Материаловедение и технология конструкционных материалов : сл. терминов ; учеб. пособие для студентов вузов по направлению 110300 "Агроинженерия" / В. А. Оськин [и др.] ; Междунар. ассоц. "Агрообразование". - М. :КолосС, 2007. - 56 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. УМО).
9. Сельскохозяйственные машины и технологии (периодическое издание)
10. Тракторы и сельхозмашины (периодическое издание)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Сафронов В.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник МГТУ www.mt2.bmstu.ru/technjl.php
2. Коротких М.Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник www.lokesnet.ru/.../840-materialovedenie-knigi.html
3. Приходько В.М., Фатюхин Д.С. Библиотека учебно-методической литературы www.librery.tkm.front.ru
4. Егоров Ю.П., Хворова И.А. материаловедение и технология конструкционных материалов btn.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/12/u_sam.pdf
5. Методические указания, справочная информация в личных кабинетах преподавателей кафедры на сайте СтГАУ;
6. УМК по материаловедению в личных кабинетах преподавателей кафедры на сайте СтГАУ

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Тема 1. Введение. Общие сведения о металлах.

Роль материаловедения и технологии конструкционных материалов в обеспечении качества продукции и повышении экономической эффективности производства в машиностроении. Исторический обзор развития сварочного, литейного производства, обработки металлов давлением. Развитие и совершенствование методов обработки, инструментов, инструментальных материалов и металлообрабатывающих станков. Вклад отечественных ученых и новаторов.

Типы кристаллических решёток. Типы связей в твёрдых телах. Строение 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.

Тема 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.

Тема 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. Легированные 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.

Тема 4. Термическая обработка стали

Основы теории термической обработки стали. Превращения в стали при нагреве. Наследственно мелкзернистые 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.

Тема 5. Химико-термическая обработка

Основы химико-термической обработки.

Цементация. Термическая обработка после цементации.

Азотирование стали. Технология газового азотирования стали.

Цианирование. Нитроцементация.

Диффузионная металлизация.

Тема 6. Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы.

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.

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.

Тема 7. Материалы с особыми физическими свойствами

Материалы с особыми тепловыми свойствами. Аморфные сплавы. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости. Сплавы с эффектом «памяти формы». Магнитные стали и сплавы.

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.

Тема 8. 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.

Тема 9. Порошковые и композиционные материалы.

Конструкционные, инструментальные порошковые материалы, материалы со специаль-

ными 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.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Microsoft Office 2007(2003);

- КОМПАС-3D V10 Plus;

- AdobeReaderX;

- SunRayBookOffice 3.

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

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

Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа по дисциплине «Материаловедение» должна быть оснащена презентационной техникой (видеопроектор, экран настенный, компьютер/ноутбук)

Аудитории для проведения практических занятий должна быть оснащена стандартным оборудованием, а так же при необходимости презентационной техникой (видеопроектор, экран настенный, компьютер/ноутбук).

12.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Рабочее место преподавателя должно быть оснащено компьютером/ноутбуком с доступом в Интернет, доской и средствами написания.

12.3. Требования к специализированному оборудованию:

Наименование оборудования	Число на под- группу, шт.
1. Металлографический микроскоп МИМ-7	1
2. Металлографический микроскоп МИМ-6	1
3. Биологический микроскоп	6
4. Пресс Бринеля	2
5. Прибор Роквелла (ТК-2)	1
6. Прибор для определения твердости по Бринелю и Роквеллу	1
7. Прибор для измерения твердости портативный	1
8. Муфельная печь	1
9. Маятниковый копер	1
10. Полировальный станок	4
11. Стенды, плакаты, наглядные пособия, проектор и компьютер	комплект
12. Печи плавильные с нагревом до температуры 1200 °С	1
13. Оборудование для изготовления микрошлифов,	комплект
14. Коллекция микрошлифов и фотографий структур черных и цветных металлов	2
15. Атласы микроструктур	10

16.Справочники по термической обработке и термическому оборудованию.	10
17. Макеты кристаллических решеток	5
18. Обучающий стенд "Диаграмма Железо-Углерод".	1

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента зачет/экзамен проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования высшего профессионального образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и учебного плана по профилю Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Автор (ы)

к.т.н., доцент _____ Е.В. Зубенко

Рецензенты

к.т.н., доцент _____ И.И. Швецов

к.т.н., доцент _____ Е.В. Герасимов

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» рассмотрена на заседании кафедры технической сервис, стандартизация и метрологии протокол № 9 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Заведующий кафедрой ТССиМ

к.т.н., доцент

_____ Н.А. Баганов

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерно-технологического факультета протокол № 9 от «16» мая 2022 г. и ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Руководитель ОП

к.т.н., доцент _____ А.В. Захарин