

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.Б.21 Материаловедение

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки – Сервисное обслуживание транспортно-технологических систем и комплексов»

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 108

Зачет – 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
– лекции	18	18
– практические (семинарские)	18	18
– лабораторные	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Итого	108	108

ИРКУТСК



1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель освоения дисциплины	
1	дать обучающимся представления о научных основах выбора материала с учетом его состава, структуры, термической обработки и достигающихся при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для применения при эксплуатации и ремонте деталей и оборудования различного назначения
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	изучение строения металлов и сплавов
2	освоение современных способов упрочнения металлов и сплавов
3	изучение строения и свойства железа и его сплавов
4	овладение навыками проведения термической обработки металлов
5	изучение свойств, назначения, термической обработки конструкционных и инструментальных металлов и сплавов
6	ознакомление со строением, свойствами и применением цветных металлов и сплавов, а также неметаллических материалов
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологи профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли.	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.11 «Физика»
2	Б1.Б.12 «Химия»
3	Б1.В.ДВ.07.01 «Слесарное дело»
4	Б1.В.ДВ.07.02 «Механическая обработка металлов»
5	Б1.В.ДВ.08.01 «Практикум по слесарному делу»
6	Б1.В.ДВ.08.02 «Практикум по механической обработке металлов»
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.16 «Соппротивление материалов»
2	Б1.Б.18 «Детали машин и основы конструирования»
3	Б1.В.05 «Основы технологии производства и ремонта ТИТМО»
4	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-10: способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов
Уметь	выбирать материалы; проводить микро- и макроскопические методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; различать маркировку конструкционных и

	инструментальных материалов
Владеть	навыками выбора материалов; проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; определения процентного соотношения химических элементов в конструкционных и инструментальных материалах по их маркировке
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки
Уметь	выбирать материалы; назначать соответствующую обработку изделий для получения заданных структур и свойств; проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; различать маркировку различных материалов
Владеть	навыками выбора материалов, и методов их обработки для получения изделий с заданной структурой и свойствами, обеспечивающими их надежность; навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру
Уметь	выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин износа изделий под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку изделий для получения заданных структур и свойств; проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; различать маркировку различных материалов
Владеть	навыками выбора материалов, и методов их обработки для получения изделий с заданной структурой и свойствами, обеспечивающими их надежность, а также навыками оценки и прогнозирования поведения материала и причин износа изделий под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке

ПК-41: способность использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	структуру, свойства, строение, классификацию и применение различных современных конструкционных материалов
Уметь	использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; различать маркировку конструкционных материалов
Владеть	навыками использования современных конструкционных материалов в практической деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	структуру, свойства, строение, классификацию и применение различных современных конструкционных материалов, способы их обработки
Уметь	использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; назначать соответствующую обработку изделий для получения заданных структур и свойств; проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из конструкционных материалов; различать маркировку конструкционных материалов
Владеть	навыками использования современных конструкционных материалов в практической деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, выбора методов их обработки для получения изделий с заданной структурой и свойствами; навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из конструкционных материалов; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	структуру, свойства, строение, классификацию и применение различных современных конструкционных материалов, способы их обработки, физическую сущность явлений,

	происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру
Уметь	использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; оценивать и прогнозировать поведение материала и причин износа изделий под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку изделий для получения заданных структур и свойств; проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из конструкционных материалов; различать маркировку конструкционных материалов
Владеть	навыками использования современных конструкционных материалов в практической деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, выбора методов их обработки для получения изделий с заданной структурой и свойствами, а также навыками оценки и прогнозирования поведения материала и причин износа изделий под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из конструкционных материалов; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки
2	физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т. д.), их влияние на структуру
Уметь	
1	выбирать и использовать современные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2	оценивать и прогнозировать поведение материала и причин износа изделий под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
3	назначать соответствующую обработку изделий для получения заданных структур и свойств
Владеть	
1	навыками выбора и использования современных материалов в практической деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
2	навыками выбора методов обработки современных материалов для получения изделий с заданной структурой и свойствами
3	навыками оценки и прогнозирования поведения материала и причин износа изделий под воздействием на них различных эксплуатационных факторов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Введение. Строение металлов и сплавов				
1.1	Строение металлов и сплавов /Лек/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
1.2	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Анизотропия в кристаллах. Аллотропия в металлах» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л4.1, Э.1, Э.2
1.3	Строение и дефекты стального слитка /Лаб/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1,

					Э.2
1.4	Подготовка отчета по лабораторной работе «Строение и дефекты стального слитка» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
Раздел 2. Железо и его сплавы					
2.1	Виды взаимодействия компонентов: твердые растворы, механические смеси, химические соединения. Понятия о диаграммах состояния. Сплавы железа с углеродом /Лек/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
2.2	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Правило отрезков» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
2.3	Диаграмма состояния «железо-углерод» /Пр/	3	3	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
2.4	Подготовка отчета по практической работе: Диаграмма состояния «железо-углерод» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
2.5	Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии /Лаб/	3	4	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
2.6	Подготовка отчета по лабораторной работе «Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
Раздел 3. Способы упрочнения металлов и сплавов					
3.1	Физическая природа деформации и разрушения металлов. Механические свойства металлов и сплавов. Пластическая деформация металлов и сплавов. Наклеп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла: возврат и рекристаллизация /Лек/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
3.2	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Методы определения твердости: преимущества и недостатки, применение» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л4.1, Э.1, Э.2
3.3	Механические свойства материалов /Лаб/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
3.4	Подготовка отчета по лабораторной работе «Механические свойства материалов» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
3.5	Макроскопический анализ металлов и сплавов /Лаб/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
3.6	Подготовка отчета по лабораторной работе «Макроскопический анализ металлов и сплавов» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
Раздел 4. Термическая обработка стали					

4.1	Теория и технология термической обработки стали /Лек/	3	3	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
4.2	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Старение стали» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л4.1, Э.1, Э.2
4.3	Термическая обработка стали /Лаб/	3	4	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
4.4	Подготовка отчета по лабораторной работе «Термическая обработка стали» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
Раздел 5. Химико-термическая обработка стали					
5.1	Химико-термическая обработка стали /Лек/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
5.2	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Борирование. Алитирование» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
5.3	Цементация стали /Лаб/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
5.4	Подготовка отчета по лабораторной работе «Цементация стали» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
Раздел 6. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства					
6.1	Назначение легирования. Распределение легирующих элементов в стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа /Лек/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
6.2	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Принцип маркировки легированных сталей» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л4.1, Э.1, Э.2
6.3	Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа /Пр/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
6.4	Подготовка к защите практической работы «Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
6.5	Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
6.6	Подготовка к защите практической работы «Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов» /Ср/	3	2	ПК-10	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2

6.7	Выбор машиностроительных сталей /Пр/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
6.8	Подготовка к защите практической работы «Выбор машиностроительных сталей» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
6.9	Выбор инструментальных сталей /Пр/	3	2	ПК-10	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
6.10	Подготовка к защите практической работы «Выбор инструментальных сталей» /Ср/	3	2	ПК-10	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
6.11	Выбор сталей и сплавов, работающих при низких температурах /Пр/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
6.12	Подготовка к защите практической работы «Выбор сталей и сплавов, работающих при низких температурах» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
Раздел 7. Цветные металлы и сплавы					
7.1	Цветные металлы и сплавы: свойства, термическая обработка, применение /Лек/	3	3	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
7.2	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Бериллиевые, свинцовые и кремнистые бронзы. Антифрикционные сплавы» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
7.3	Микроструктурный анализ цветных сплавов /Лаб/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
7.4	Подготовка отчета по лабораторной работе «Микроструктурный анализ цветных сплавов» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
7.5	Применение цветных металлов и сплавов /Пр/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
7.6	Подготовка к защите практической работы «Применение цветных металлов и сплавов» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
Раздел 8. Неметаллические материалы					
8.1	Неметаллические материалы: состав, свойства, структура, применение /Лек/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2
8.2	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Слоистые пластики» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л4.1, Э.1, Э.2
8.3	Применение неметаллических конструкционных материалов /Пр/	3	3	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1,

					Э.1, Э.2
8.4	Подготовка к защите практической работы «Применение неметаллических конструкционных материалов» /Ср/	3	2	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.2
Раздел 9. Контроль знаний					
9.1	Подготовка к зачету /Ср/	3	8	ПК-10 ПК-41	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л1.1	Жарский И.М., Иванова Н.П., Куис Д.В., Свидинович Н.А.	Материаловедение: учебное пособие ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450398	Минск: Вышэйшая школа, 2015	100% онлайн
Л1.2	Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П.	Материаловедение: учебник	М.: Альянс, 2013	38
Л1.3	Астафьева Е.А., Носков Ф.М., Аникина В.И. и др.	Основы материаловедения: учебное пособие ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364047	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2013	100% онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л2.1	Арзамасов Б. Н. [и др.]	Материаловедение: учеб. для вузов	М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005	98
Л2.2	Сапунов С.В.	Материаловедение: учебное пособие ЭБС Издательство «Лань»	Лань, 2015.	100 % онлайн

		Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/56171		
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л3.1	Черняк С.С., Булатникова Т.А., Турчаников В.Л. [и др.]	Материаловедение: учеб. пособие для студентов всех форм обучения	Иркутск: ИрГУПС, 2010	48
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л4.1	Акулова Л.Ю., Бормотов А.Н., Прошин И.А.	Материаловедение: учебное пособие ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437130	Пенза : ПензГТУ, 2013	100 % онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Материаловедение. Бесплатный образовательный ресурс http://supermetalloved.narod.ru/lectures_materialoved.htm			
Э.2	Журнал «Материаловедение» http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=2#			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Специализированное программное обеспечение не предусмотрено			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Информационно справочные системы не предусмотрены			
6.4 Правовые и нормативные документы				
6.4.1	Не предусмотрено			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации

	содержания дисциплины.
3	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
4	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных работ: Б-303 лаборатория «Металлография», Б-304 учебная лаборатория «Металлография», Б-008 учебная лаборатория «Строительные материалы». Оснащение лабораторий Б-303, Б-304: металлографические микроскопии комплект мультимедийного оборудования. Оснащение лаборатории Б-008: муфельные печи, шлифовальная машина и твердомеры.
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии.
Лабораторная работа	Цель проведения лабораторной работы – изучить и осознать определенные физические процессы и законы, химические реакции и закономерности. Выполнение работы и получение достоверных результатов осуществляется опытным путем в соответствующей лаборатории. Лабораторная работа подразумевает: 1. Изучение определенного физического процесса на практике, используя при этом методы, предварительно изученные на лекциях. 2. Выполнение лабораторной работы в соответствии с планом. 3. Оформление отчета. Ознакомиться со структурой и оформлением отчета (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017 в последней редакции).
Практическая работа	Практическое занятие направлено на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников, диаграмм). Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. Рекомендуется использовать следующий порядок записи решения задачи: – исходные данные для решения задачи (что дано); – что требуется получить в результате решения; – какие законы и положения должны быть применены; – общий план (последовательность) решения; – расчеты; – полученный результат и его анализ. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студента строится по следующему плану: 1. Повторение теоретического материала по мере проведения лекционных занятий. 2. Самостоятельное изучение материала по темам, выданным преподавателем. 3. Выполнение/подготовка к защите практических/лабораторных работ по мере их

	прохождения. 4. Повторение всего изученного материала в течении семестра и прохождение итогового тестирования
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.21 «Материаловедение»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.21 «Материаловедение»**

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение» участвует в формировании компетенций:

ПК-10: способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости;

ПК-41: способность использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-10, ПК-41 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-10	способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	Б1.Б.21 Материаловедение	3	1
		Б1.Б.16 Соппротивление материалов	4	2
		Б1.В.04 Эксплуатационные материалы	5	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	4
ПК-41	способность использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Б1.Б.21 Материаловедение	3	1
		Б1.Б.22 Технология конструкционных материалов	3	1
		Б1.В.15 Тормозные системы подвижного состава	7	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	3

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-10, ПК-41 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-10	способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних	Раздел 1. Введение. Строение металлов и сплавов. Раздел 2. Железо и его сплавы. Раздел 3. Способы упрочнения металлов и сплавов. Раздел 4. Теория и технология термической обработки стали.	Минимальный уровень	Знать: структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов
				Уметь: выбирать материалы; проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; различать маркировку конструкционных и инструментальных материалов
				Владеть: навыками выбора материалов; проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; определения

факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	Раздел 5. Химико-термическая обработка стали. Раздел 6. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства. Раздел 7. Цветные металлы и сплавы. Раздел 8. Неметаллические материалы.	Базовый уровень	процентного соотношения химических элементов в конструкционных и инструментальных материалах по их маркировке
			Знать: структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки
			Уметь: выбирать материалы; назначать соответствующую обработку изделий для получения заданных структур и свойств; проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; различать маркировку различных материалов
		Высокий уровень	Владеть: навыками выбора материалов, и методов их обработки для получения изделий с заданной структурой и свойствами, обеспечивающими их надежность; навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке
			Знать: структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру
			Уметь: выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин износа изделий под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку изделий для получения заданных структур и свойств; проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; различать маркировку различных материалов
Владеть: навыками выбора материалов, и методов их обработки для получения изделий с заданной структурой и свойствами, обеспечивающими их надежность, а также навыками оценки и прогнозирования поведения материала и причин износа изделий			

				под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке
ПК-41	способность использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<p>Раздел 1. Введение. Строение металлов и сплавов.</p> <p>Раздел 2. Железо и его сплавы.</p> <p>Раздел 3. Способы упрочнения металлов и сплавов.</p> <p>Раздел 4. Теория и технология термической обработки стали.</p> <p>Раздел 5. Химико-термическая обработка стали.</p> <p>Раздел 6. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства.</p> <p>Раздел 7. Цветные металлы и сплавы.</p> <p>Раздел 8. Неметаллические материалы.</p>	Минимальный уровень	Знать: структуру, свойства, строение, классификацию и применение различных современных конструкционных материалов
				Уметь: использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; различать маркировку конструкционных материалов
				Владеть: навыками использования современных конструкционных материалов в практической деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке
			Базовый уровень	Знать: структуру, свойства, строение, классификацию и применение различных современных конструкционных материалов, способы их обработки
				Уметь: использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; назначать соответствующую обработку изделий для получения заданных структур и свойств; проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из конструкционных материалов; различать маркировку конструкционных материалов
				Владеть: навыками использования современных конструкционных материалов в практической деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, выбора методов их

				<p>обработки для получения изделий с заданной структурой и свойствами; навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из конструкционных материалов; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке</p>
			Высокий уровень	<p>Знать: структуру, свойства, строение, классификацию и применение различных современных конструкционных материалов, способы их обработки, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру</p>
				<p>Уметь: использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; оценивать и прогнозировать поведение материала и причин износа изделий под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку изделий для получения заданных структур и свойств; проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из конструкционных материалов; различать маркировку конструкционных материалов</p>
				<p>Владеть: навыками использования современных конструкционных материалов в практической деятельности по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, выбора методов их обработки для получения изделий с заданной структурой и свойствами, а также навыками оценки и прогнозирования поведения материала и причин износа изделий под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из конструкционных материалов; определения процентного соотношения химических элементов</p>

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
3 семестр				
1	3	Текущий контроль	Тема: «Строение металлов и сплавов»	ПК-10 ПК-41 Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)
2	3	Текущий контроль	Лабораторная работа 1. Строение и дефекты стального слитка	ПК-10 ПК-41 Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно)
3	5	Текущий контроль	Тема: «Железо и его сплавы»	ПК-10 ПК-41 Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)
4	5	Текущий контроль	Практическая работа 1. Диаграмма состояния «железо-углерод»	ПК-10 ПК-41 Отчет по практической работе (письменно), защита практической работы (устно)
5	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 2. Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии	ПК-10 ПК-41 Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно)
6	7	Текущий контроль	Тема: «Способы упрочнения металлов и сплавов»	ПК-10 ПК-41 Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)
7	7	Текущий контроль	Практическая работа 2. Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа	ПК-10 ПК-41 Отчет по практической работе (письменно), защита практической работы (устно)
8	9	Текущий контроль	Лабораторная работа 3. Механические свойства материалов	ПК-10 ПК-41 Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно)
9	9	Текущий контроль	Практическая работа 3. Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов	ПК-10 ПК-41 Отчет по практической работе (письменно), защита практической работы (устно)
10	11	Текущий контроль	Лабораторная работа 4. Макроскопический анализ металлов и сплавов	ПК-10 ПК-41 Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно)
11	11	Текущий контроль	Тема: «Теория и технология термической обработки стали»	ПК-10 ПК-41 Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)
12	11	Текущий контроль	Практическая работа 4. Выбор машиностроительных сталей	ПК-10 ПК-41 Отчет по практической работе (письменно), защита практической работы (устно)
13	13	Текущий контроль	Тема: «Химико-термическая обработка стали»	ПК-10 ПК-41 Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)
14	13	Текущий контроль	Практическая работа 5. Выбор инструментальных сталей	ПК-10 ПК-41 Отчет по практической работе (письменно), защита практической работы (устно)

15	15	Текущий контроль	Лабораторная работа 5. Термическая обработка стали	ПК-10 ПК-41	Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно)
16	15	Текущий контроль	Тема: «Назначение легирования. Распределение легирующих элементов в стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа»	ПК-10 ПК-41	Конспект (письменно)
17	15	Текущий контроль	Практическая работа 6. Выбор сталей и сплавов, работающих при низких температурах	ПК-10 ПК-41	Отчет по практической работе (письменно), защита практической работы (устно)
18	17	Текущий контроль	Лабораторная работа 6. Цементация стали	ПК-10 ПК-41	Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно)
19	17	Текущий контроль	Тема: «Цветные металлы и сплавы: свойства, термическая обработка, применение»	ПК-10 ПК-41	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)
20	17	Текущий контроль	Практическая работа 7. Применение цветных металлов и сплавов	ПК-10 ПК-41	Отчет по практической работе (письменно), защита практической работы (устно)
21	18	Текущий контроль	Тема: «Неметаллические материалы: состав, свойства, структура, применение»	ПК-10 ПК-41	Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно)
22	18	Текущий контроль	Лабораторная работа 7. Микроструктурный анализ цветных сплавов	ПК-10 ПК-41	Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно)
23	18	Текущий контроль	Практическая работа 8. Применение неметаллических конструкционных материалов	ПК-10 ПК-41	Отчет по практической работе (письменно), защита практической работы (устно)
24	18	Промежуточная аттестация – зачет	Все разделы	ПК-10 ПК-41	Тестирование (компьютерные технологии/письменно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Терминологический диктант	Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Перечень понятий и вопросов по темам дисциплины
2	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
3	Защита практической / лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся практической и лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы практических / лабораторных работ и требования к их защите
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень тестовых вопросов и заданий к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации (зачета) в форме тестирования, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов	Высокий
	Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов	Базовый
	Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	Компетенция не сформирована

Структура теста по компетенциям ПК-10, ПК-41

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	3
Тестовые задания для оценки умений	6	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	4	10
Итого	18 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест – 100

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении

текущего контроля успеваемости

Терминологический диктант

Пять терминов (вопросов), за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

Защита практической/лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	<p>Практическая/лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.</p> <p>Практическая/лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме</p>
«хорошо»	<p>Практическая/лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>Практическая/лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)</p>
«удовлетворительно»	<p>Практическая/лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.</p> <p>Практическая/лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами</p>
«неудовлетворительно»	<p>Практическая/лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.</p> <p>Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.</p> <p>Практическая/лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки</p>

Конспект

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана графическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана графическая иллюстрация. Примеры приведены частично

«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет графической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

3 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

3.1 Типовые контрольные задания на терминологический диктант

Ниже приведены образцы типовых вариантов ТД по соответствующим темам.

Образец типового варианта терминологического диктанта
по теме «Строение металлов и сплавов»

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Дать определение металлам.
- 2 Дать определение кристаллической решетки.
- 3 Дать определение аллотропии.
- 4 Перечислить дефекты кристаллического строения.
- 4 Дать определение анизотропии.

Образец типового варианта терминологического диктанта
по теме «Железо и его сплавы»

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Что такое твердый раствор? Виды твердых растворов.
- 2 Дать определение феррита.
- 3 Назовите превращение, при котором образуется перлит.
- 4 Дать определение ледебурита.
- 5 Что такое ликвидус?

Образец типового варианта терминологического диктанта
по теме «Способы упрочнения металлов и сплавов»

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Дать определение деформации.
- 2 Перечислить механические свойства металлов.
- 3 Дать определение твердости.
- 4 Дать определение наклепу.
- 5 Назвать виды пластической деформации кристаллов.

Образец типового варианта терминологического диктанта
по теме «Термическая обработка стали»

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

- 1 Что такое термическая обработка?
- 2 Дать определение мартенситу.
- 3 Дать определение отпуска.

4 Что понимают под промежуточной термической обработкой?

5 Перечислить феррито-цементитные смеси.

Образец типового варианта терминологического диктанта
по теме «Химико-термическая обработка стали»

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

1 Дать определение цементации.

2 Что такое твердый карбюризатор?

3 Дать определение азотированию.

4 Перечислить стадии химико-термической обработки.

5 Что понимают под силицированием и для чего его проводят?

Образец типового варианта терминологического диктанта
по теме «Цветные металлы и сплавы»

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

1 Что такое медь?

2 Перечислить сплавы на медной основе.

3 Что называют дюралюминами?

4 На какие группы можно разделить алюминиевые сплавы в зависимости от способа получения полуфабрикатов и изделий?

5 Какие требования предъявляются к антифрикционным сплавам?

Образец типового варианта терминологического диктанта
по теме «Неметаллические материалы»

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

1 Какие материалы относятся к неметаллическим?

2 Что такое полимер?

3 Перечислить методы получения полимеров.

4 Какие бывают полимеры по отношению к нагреву?

5 Назначение пластификаторов.

3.2 Типовые вопросы/задания для выполнения/защиты лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Строение и дефекты стального слитка

Контрольные вопросы:

1. Поясните строение стального слитка.

2. Приведите характеристику дендритной ликвации.

3. Приведите характеристику зональной ликвации.

4. Перечислите дефекты, обусловленные присутствием растворенных газов в жидком металле.

5. Поясните причину размещения усадочной раковины в верхней (прибыльной) части слитка.

Лабораторная работа 2. Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии

Контрольные вопросы:

1. Какие сплавы называют сталями и чугунами?

2. Как классифицируют стали и чугуны по структуре?

3. Назовите и охарактеризуйте структурные составляющие доэвтектоидной, эвтектоидной, заэвтектоидной стали.
4. Перечислите классы качества углеродистых сталей. Какой признак является основным в классификации по качеству?
5. Перечислите структурные пороки сталей. Как они формируются?
6. Какие сплавы называют белыми чугунами?
7. Какие формы графита встречаются в чугунах?
8. Что такое модификатор? Для чего применяется модификатор в чугунах?
9. Как получают высокопрочные чугуны?
10. Как получают ковкие чугуны? Как маркируются чугуны?

Лабораторная работа 3. Механические свойства материалов

Контрольные вопросы:

1. Что характеризуют механические свойства и чем обосновывается необходимость их изучения?
2. Какие различают характеристики механических свойств?
3. Что такое твердость?
4. Что принимается за единицу твердости по Бринеллю?
5. Условия выбора диаметра шарика (индентора)?
6. Преимущества и недостатки метода Бринелля?
7. Что принимается за единицу твердости по Роквеллу?
8. Укажите форму отпечатка после испытания твердости методом Бринелля и Виккерса.
9. Что называется ударной вязкостью?
10. Почему после разрушения образца маятник останавливается на меньшей высоте по сравнению с исходным положением (первоначальной высотой расположения груза Н)?
11. Какой вид нагружения образца используется при испытаниях на ударную вязкость?
12. Виды изломов металла при испытаниях на ударную вязкость.
13. Что называют циклической нагрузкой?
14. Что такое усталость? Особенности усталостного разрушения.
15. Что такое выносливость? От чего зависит предел выносливости, как его повысить?

Лабораторная работа 4. Макроскопический анализ металлов и сплавов

Контрольные вопросы:

1. Что называется макроанализом?
2. Какие виды макроанализа вы знаете?
3. Что позволяет определить макроанализ?
4. Какие виды изломов вы знаете? Каковы их характеристики?
5. Каково строение усталостного излома?
6. Что такое макрошлиф? Какова технология приготовления макрошлифа?

Лабораторная работа 5. Термическая обработка стали

Контрольные вопросы и задания:

1. Используя диаграмму состояния железо – цементит, определите температуру полной и неполной закалки для стали 40. Дайте описание структуры и свойств стали после каждого вида термической обработки.
2. Что такое отжиг? Используя диаграмму состояния железо – цементит, назначьте температуру отжига для сталей 35 и У10. Опишите превращения, происходящие в сталях при выбранном режиме обработки, получаемую структуру и свойства.

3. Режущий инструмент из стали У12 был перегрет при закалке. Чем вреден перегрев, и как можно исправить этот дефект? Назначьте режим термической обработки для исправления структуры, обеспечивающий нормальную работу инструмента. Опишите структуру и свойства стали после правильной термообработки.

4. Стальной лист после холодной прокатки и рекристаллизационного отжига получил крупнокристаллическое строение. Как можно исправить этот дефект?

5. С помощью диаграммы состояния железо – цементит определите температуру нормализации, отжига и закалки для стали 30. Охарактеризуйте эти режимы термической обработки и опишите структуру и свойства стали после каждого вида обработки.

6. После закалки углеродистой стали была получена структура, состоящая из феррита и мартенсита. Проведите на диаграмме состояния железо – цементит примерную ординату, соответствующую составу заданной стали, укажите принятую в данном случае температуру нагрева под закалку. Как называется такая обработка? Какие превращения произошли при нагреве и охлаждении стали?

7. Сталь 40 закалили от температур 760 и 840 °С. Укажите на диаграмме состояния железо – цементит выбранные температуры нагрева и опишите превращения, которые произошли при двух режимах закалки. Какому режиму следует отдать предпочтение и почему?

8. Углеродистые стали 45 и У8 после закалки и отпуска имеют структуру мартенсит отпуска. Твёрдость первой – *HRC* 50, второй – *HRC* 60. Используя диаграмму состояния железо – цементит и учитывая превращения, происходящие в этих сталях при отпуске, укажите температуру закалки и температуру отпуска для каждой стали. Опишите превращения, происходящие в этих сталях в процессе закалки и отпуска, и объясните, почему сталь У8 имеет большую твёрдость, чем сталь 45.

9. Изделия из стали 50 требуется подвергнуть улучшению. Назначьте режим термической обработки, опишите сущность происходящих превращений, структуру и свойства стали после обработки.

10. Что такое нормализация? Используя диаграмму состояния железо – цементит, назначьте температуру нормализации любой доэвтектоидной стали. Опишите превращения, происходящие в стали при выбранном режиме обработки, получаемую структуру и свойства.

Лабораторная работа 6. Цементация стали

Контрольные вопросы:

1. Что называется цементацией? Виды цементации.
2. С какой целью проводится цементация деталей?
3. Какие стали подвергаются цементации?
4. При какой температуре проводят цементацию?
5. Как изменяется структура по глубине цементованного слоя?
6. Какую термическую обработку проводят после цементации?
7. Каковы температуры нагрева и назначения: 1-й закалки? 2-й закалки? Отпуска?

Лабораторная работа 7. Микроструктурный анализ цветных сплавов

Контрольные вопросы:

1. Каковы составы, структура, маркировка и применение латуней?
2. Каковы составы, структура, маркировка и применение бронз?
3. Какая термообработка проводится для бронз?
4. Какие алюминиевые сплавы применяются для изготовления отливок?
5. Как повышают прочность литейных алюминиевых сплавов?
6. Какие алюминиевые сплавы и по каким режимам упрочняются термообработкой?
7. Как классифицируются магниевые сплавы?
8. Каковы структура, свойства, маркировка и применение титановых сплавов?

9. Какие сплавы применяются в качестве антифрикционных материалов?

3.3 Типовые вопросы/задания для выполнения/защиты практических работ

Практическая работа 1. Диаграмма состояния «железо-углерод»

Контрольные вопросы:

1. Что такое фаза?
2. Что такое аустенит?
3. Какими линиями диаграммы ограничивается температурный интервал первичной кристаллизации?
4. В чем состоит сущность эвтектического превращения?
5. Что такое перлит?
6. На какой линии происходят эвтектоидные превращения?
7. Линия выделения вторичного цементита?
8. Назовите фазы железоуглеродистых сплавов.
9. Максимальное растворение углерода в Fe_{α} ?
10. Максимальное растворение углерода в Fe_{γ} ?
11. Содержание углерода в цементите?
12. При какой температуре происходит эвтектоидное превращение?

Практическая работа 2. Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа

Типовые варианты заданий:

1	2	3
1. М76В	1. 40ХН	1. Сч10
2. 35ХГСА	2. Вч50-1,5	2. 50Х
3. Вч40-10	3. Ст3кп	3. 25ХГСА
4. А12Т	4. А20	4. М76Ц
5. Ст6сп	5. 30ХГСНА	5. 60С2

Практическая работа 3. Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов

Типовые варианты заданий:

1	2	3
1. Х12	1. У12А	1. ТТ12К8
2. 5ХНМ	2. Т15К8	2. Р6М5Ф3-МП
3. Р18	3. ВК8	3. ХВСГ
4. Р5М9	4. 9ХС	4. У13А
5. ХВГ	5. У8	5. 9ХС

Практическая работа 4. Выбор машиностроительных сталей

Задание. Выбрать материал для изготовления коленчатого вала (рис. 1). Рекомендовать термическую и химико-термическую обработку, обеспечивающую заданные свойства. Привести химический состав выбранного материала, а также микроструктуру в готовом изделии.

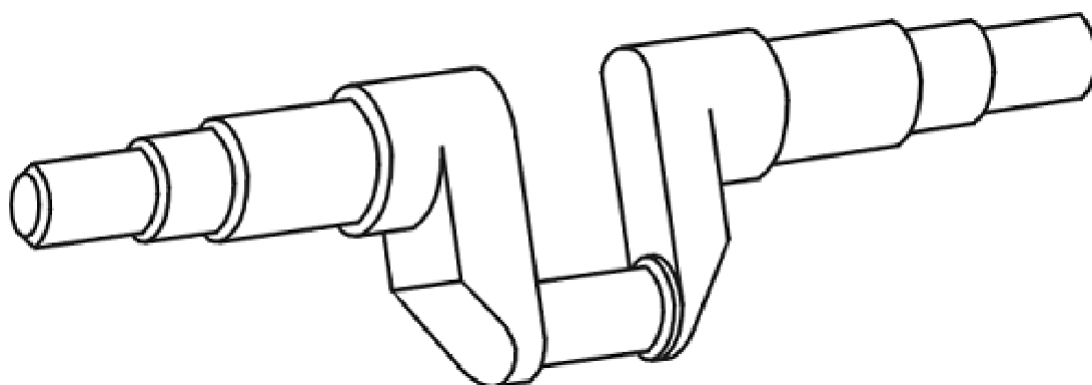


Рисунок 1 – Коленчатый вал

Исходные данные

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Диаметр d , мм	50	75	20	25	25	30	20	25	30	200
σ_T , МПа	740	1400	310	195	360	260	450	335	550	720
КСУ, (кгс·м) / см ²	6,5	4,7	6	-	-	8	-	5,5	-	5,5
Повышенная износостойкость цапф, вращающихся в подшипниках	+	+	-	-	+	-	+	-	+	+

Практическая работа 5. Выбор инструментальных сталей

Задание. Выбрать материал для изготовления протяжки (рис. 2) для обработки низкоуглеродистых сталей. Рекомендовать термическую и химико-термическую обработку, обеспечивающую заданные свойства. Привести химический состав выбранного материала, а также микроструктуру в готовом изделии.

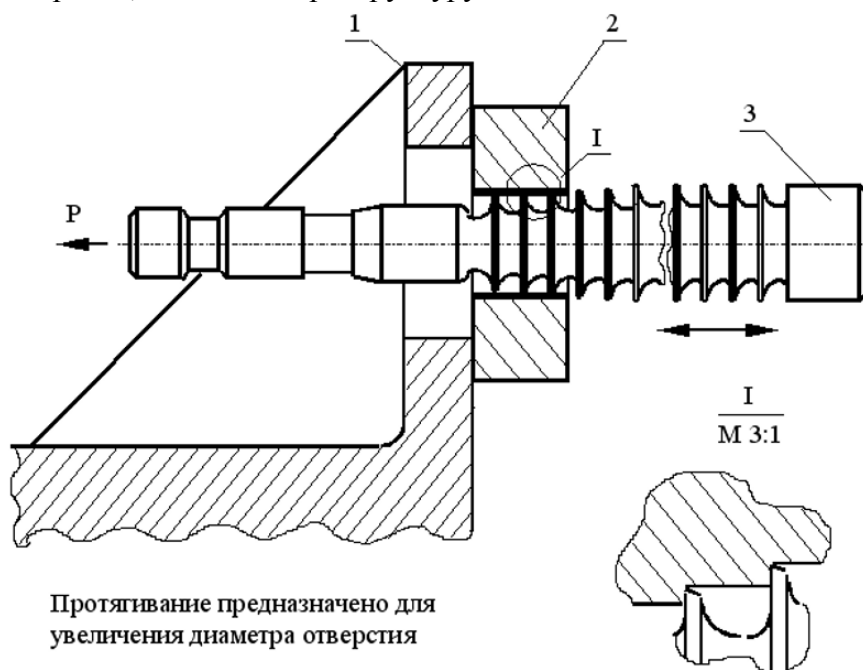


Рисунок 2 – Схема протягивания отверстия:
1 – кронштейн станка; 2 – заготовка; 3 – протяжка

Практическая работа 6. Выбор сталей и сплавов, работающих при низких температурах

Задание. Выбрать материал, не склонный к хрупкому разрушению в области рабочих температур. Привести режим термической обработки, а также механические свойства при нормальной и рабочей температурах. Указать химический состав выбранного материала и микроструктуру в готовом изделии.

Конструктивные элементы технических объектов, эксплуатируемых в условиях низких климатических температур

Наименование элемента конструкции	Место эксплуатации		
	Верхоянск, – 50* – 68	Якутск, – 44 – 64	Среднеколымск, – 38 – 60
Корпусные детали автомобиля	1	5	4
Опоры линии электропередач	8	2	9
Металлоконструкции телебашни	6	7	3

* В числителе – среднемесячная январская температура, в знаменателе – минимальная зарегистрированная температура, °С

Практическая работа 7. Применение цветных металлов и сплавов

Задание. Магниевый сплав Мл5 применяют для изготовления деталей швейных машин (шпульки, катушки). Обоснуйте целесообразность использования этого относительно дорогого цветного сплава по сравнению с дешевым заменителем (ковкий чугун КЧ 37-12).

Практическая работа 8. Применение неметаллических конструкционных материалов

Задание. Выбрать материал для колеса малошумящей червячной передачи, если скорость скольжения не превышает 2 м/с, а напряжения составляют $\sigma = 60$ МПа. Привести строение и механические свойства материала в готовом изделии.

3.4 Перечень тем конспектов

Раздел 1. Введение. Строение металлов и сплавов

Тема конспекта: «Анизотропия в кристаллах. Аллотропия в металлах».

Раздел 2. Железо и его сплавы

Тема конспекта: «Правило отрезков»

Раздел 3. Способы упрочнения металлов и сплавов

Тема конспекта: «Методы определения твердости: преимущества и недостатки, применение».

Раздел 4. Термическая обработка стали

Тема конспекта: «Старение стали».

Раздел 5. Химико-термическая обработка стали

Тема конспекта: «Борирование. Алитирование».

Раздел 6. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства

Тема конспекта: «Принцип маркировки легированных сталей».

Раздел 7. Цветные металлы и сплавы

Тема конспекта: «Бериллиевые, свинцовые и кремнистые бронзы. Антифрикционные сплавы».

Раздел 8. Неметаллические материалы

Тема конспекта: «Слоистые пластики»

3.5 Перечень тестовых вопросов и заданий к зачету

(время прохождения тестирования 60 мин)

Тестовые задания для оценки знаний

- 1 Группа металлов, к которой относятся железо и его сплавы – это...
 - A) диамагнетики
 - B) металлы с высокой удельной прочностью
 - C) тугоплавкие
 - D) черные

- 2 Дефект кристаллической решетки, представляющий собой край лишней полуплоскости – это...
 - A) двойник
 - B) граница зерна
 - C) дислокация
 - D) вакансия

- 3 Структурная составляющая, представляющая собой твердый раствор углерода в α -железе – это...
 - A) аустенит
 - B) перлит
 - C) феррит
 - D) цементит

- 4 Участок диаграммы состояния системы сплавов железо-углерод, соответствующий протеканию эвтектической реакции – это...
 - A) линия ECF
 - B) область SECFK
 - C) область EJBC
 - D) линия PSK

- 5 Структурный состав доэвтектоидной стали при температуре ниже $727\text{ }^{\circ}\text{C}$ – это...
 - A) ледебурит + первичный цементит
 - B) феррит + третичный цементит
 - C) перлит + вторичный цементит
 - D) феррит + перлит

- 6 Температура, с которой проводят закалку углеродистых заэвтектоидных сталей – это...
 - A) на $30\text{...}50\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше A_m
 - B) на $30\text{...}50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ниже линии ECF диаграммы Fe-C
 - C) на $30\text{...}50\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше эвтектической температуры
 - D) на $30\text{...}50\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше A_1

- 7 Медь обладает ...
 - A) низкой пластичностью
 - B) низким электрическим сопротивлением
 - C) низкой коррозионной стойкостью
 - D) высокой удельной прочностью

8 Закалка стали с последующим высоким отпуском на сорбит носит название

- A) термическая обработка
- B) прокаливаемость
- C) термическое улучшение
- D) нормализация

Тестовые задания для оценки умений

1 Температура закалки стали 50 составляет...

- A) 600...620 °C
- B) 810...830 °C
- C) 740...760 °C
- D) 1030...1050 °C

2 Для изготовления ручных метчиков на предприятии решено использовать сталь У11А. Определите виды закалки и отпуска стали У11А, обеспечивающие получение наибольшей твердости. (Вид закалки и отпуска введите в виде прилагательного в соответствующем падеже через запятую: Закалка _____, отпуск _____).

3 Для изготовления коленчатых валов целесообразно использовать чугун ...

- A) белый доэвтектический
- B) ковкий
- C) высокопрочный
- D) серый

4 Изделие, изготавливаемое из стали У9, – это...

- A) шестерня
- B) сверло
- C) пружина
- D) фреза

5 Химический состав стали 20ХН3А, – это...

- A) ~ 0,2 % C; не более 1,5 % Cr; 3 % Ni. Сталь высококачественная
- B) ~ 2 % C; не более 1,5 % Cr и Ni; ~ 3 % Ni
- C) ~ 0,02 % C; ~ 3 % Ni и ~ по 1 % Cr и Ni
- D) ~ 20 % C; не более 1,5 % Cr и около 3 % Ni

6 Какова марка деформируемого сплава, содержащего 36 % Zn, 3 % Al, 2 % Ni, Cu - основа?

- A) БрАЦН 3-36-2
- B) ЛЦ36А3Н2
- C) ЛАН 59-3-2
- D) БрЦ36А3Н2

Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

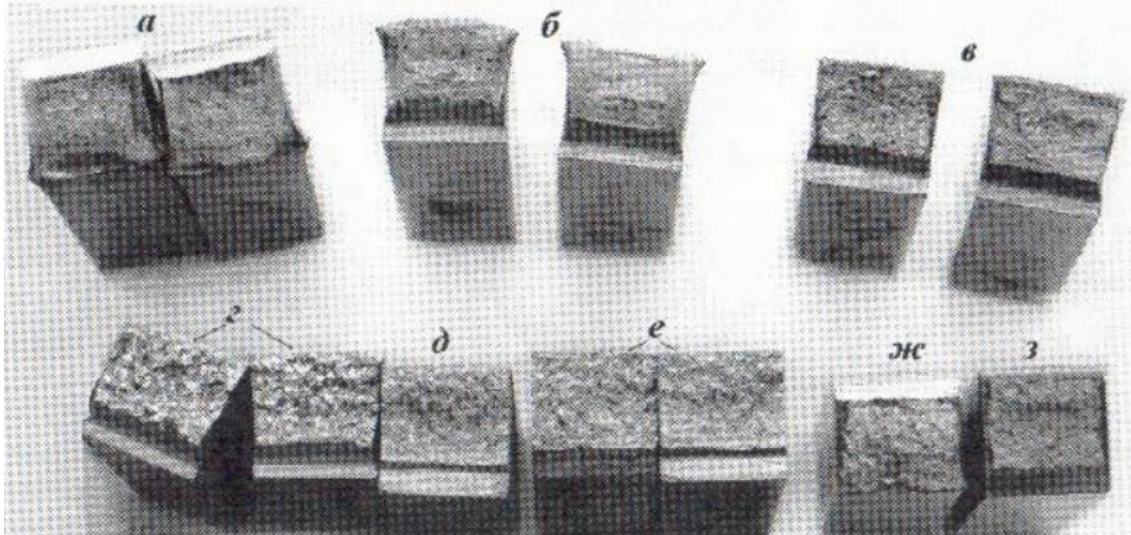
1 На одном из предприятий планируется изготовление валов диаметром 50 мм, работающих в условиях высоких динамических нагрузок. Определите, какие операции термической обработки обеспечат получение требуемого комплекса свойств для надежной эксплуатации такого вала.

- A) нормализация
- B) неполная закалка, высокий отпуск
- C) полная закалка, высокий отпуск
- D) диффузионный отжиг

2 Выбрать сталь для изготовления вала двигателя диаметром 70 мм, который предназначен для работы с большими нагрузками

- A) Ст4
- B) 45
- C) У10
- D) 40ХН

3 Установить характер разрушения по излому на представленных образцах



- a) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____
- д) _____
- е) _____
- ж) _____
- з) _____

4 На рисунках показаны микроструктуры отожженной углеродистой стали. Описать структуры и указать примерное содержание углерода в каждой стали. Привести режим обработки, обеспечивающей получение структуры мартенсита в поверхностном слое каждой стали, при сохранении в сердцевине исходной структуры, а, следовательно, и большей вязкости. Указать область применения этих сталей в промышленности.



а



б

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

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Терминологический диктант	Терминологический диктант проводится во время лекционного занятия. Во время проведения терминологического диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на лекционном занятии, предшествующем занятию проведения терминологического диктанта, доводит до обучающихся: тему ТД, количество заданий в ТД, время выполнения ТД
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок.
Защита практической/лабораторной работы	После выполнения практической/лабораторной работы, обучающийся предоставляет отчет по работе. Оцененные/проверенные отчеты преподаватель возвращает обучающимся. Защита практической/лабораторной работы проводится в виде устной беседы. Материалы для проведения работ и методические рекомендации по их проведению представлены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС (личный кабинет обучающегося)

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»

Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»
---	--------------

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме тестирования по перечню тестовых вопросов и заданий. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме тестирования проходит на последнем занятии по дисциплине.

