

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

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

Б1.Б.14 Материаловедение

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки – Технология машиностроения

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 4

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 144

экзамен 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	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
– лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Контрольная работа	36	36
Экзамен		
Итого	144	144

ИРКУТСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. № 1000, и на основании учебного плана по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения», утвержденного Учёным советом ИрГУПС от 30.04.2020 г. протокол № 10.

Программу составил: к.т.н., доцент А.Г. Ларченко

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» Протокол от 26 марта 2020 г. № 10

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

А.В. Лившиц

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель освоения дисциплины	
1.1.1	- формирование у обучающихся знаний о природе и свойствах современных материалов, а также о способах изменения этих свойств для проведения различных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1.2.1	- изучение строения металлов и сплавов - изучение строения и свойства железа и его сплавов - освоение современных способов упрочнения металлов и сплавов - овладение навыками проведения термической обработки металлов - изучение свойств, назначения, термической обработки конструкционных и инструментальных металлов и сплавов - 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 психологии 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.05 «Физика»
2	Б1.Б.08 «Химия»
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.03 «Процессы и операции формообразования»
2	Б1.В.11 «Резание материалов»
3	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-16: способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов
Уметь	Проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов
Владеть	Навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов
Базовый уровень освоения компетенции	

Знать	Структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки
Уметь	Проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбирать способы изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них
Владеть	Навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбора способов изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них
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	Проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбирать способы изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; различать маркировку различных материалов
Владеть	Навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбора способов изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы 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, а структуры – на свойства металлических и неметаллических материалов
Уметь	
1	проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов, выбирать способы изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них, различать маркировку различных материалов, назначать режимы обработки изделий
Владеть	
1	навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов, навыками выбора способов изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них, навыками определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Строение металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Способы упрочнения металлов и сплавов				
1.1	Строение металлов и сплавов /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
1.2	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Анизотропия в кристаллах. Аллотропия в металлах» /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л4.1, Э.1
1.3	Строение и дефекты стального слитка /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
1.4	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1

1.5	Виды взаимодействия компонентов: твердые растворы, механические смеси, химические соединения. Понятия о диаграммах состояния. Сплавы железа с углеродом /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
1.6	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Правило отрезков» /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
1.7	Диаграмма состояния «железо-углерод» /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
1.8	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
1.9	Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии /Лаб/	2	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
1.10	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
1.11	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/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
1.12	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Методы определения твердости: преимущества и недостатки, применение» /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л4.1, Э.1
1.13	Механические свойства материалов /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
1.14	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
1.15	Макроскопический анализ металлов и сплавов /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
1.16	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
	Раздел 2. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка стали. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства				
2.1	Теория и технология термической обработки стали /Лек/	2	3	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1,
2.2	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1,

	теме: «Старение стали» /Ср/				Л2.2, Л4.1, Э.1
2.3	Термическая обработка стали /Лаб/	2	6	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
2.4	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	2	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
2.5	Построение диаграммы изотермического распада аустенита методом пробных закалок /Лаб/	2	4	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
2.6	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
2.7	Химико-термическая обработка стали /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
2.8	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Борирование. Алитирование» /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
2.9	Цементация стали /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
2.10	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
2.11	Назначение легирования. Распределение легирующих элементов в стали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
2.12	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Принцип маркировки легированных сталей» /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л4.1, Э.1
2.13	Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
2.14	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
2.15	Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
2.15	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
2.17	Изучение микроструктуры и свойств легированных сталей /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
2.18	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1

2.19	Выбор материала /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
2.20	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
Раздел 3. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы					
3.1	Цветные металлы и сплавы: свойства, термическая обработка, применение /Лек/	2	3	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
3.2	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Бериллиевые, свинцовые и кремнистые бронзы. Антифрикционные сплавы» /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
3.3	Микроструктурный анализ цветных сплавов /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
3.4	Подготовка отчета по лабораторной работе «Микроструктурный анализ цветных сплавов» /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1
3.5	Неметаллические материалы: состав, свойства, структура, применение /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Э.1
3.6	Повторение лекционного материала. Самостоятельное изучение материала по теме: «Слоистые пластики» /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л4.1, Э.1
3.7	Применение неметаллических конструкционных материалов /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л4.1, Э.1
3.8	Подготовка отчета по лабораторной работе «Применение неметаллических конструкционных материалов» /Ср/	2	2	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л4.1, Э.1
Раздел 4. Контроль знаний					
4.1	Подготовка к экзамену /Ср/	2	10	ОПК-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л4.1, Э.1

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 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,	Заглавие	Издательство,	Кол-во экз.
---------	----------	---------------	-------------

	составители		год издания	в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Жарский И.М., Иванова Н.П., Куис Д.В., Свидунович 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» Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/56171	Лань, 2015.	100 % онлайн
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	Официальный сайт ОАО «Российские железные дороги» www.rzd.ru			
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	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 №			

	0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ ; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ ; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.1.2	Не предусмотрено
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	6.3.3.1 Не предусмотрено
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	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, 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	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ: Б-303, Б-304 Учебная лаборатория «Металлография», Б-008 Учебная лаборатория «Строительные материалы». Оснащение лабораторий Б-303, Б-304: металлографические микроскопы и комплект мультимедийного оборудования. Оснащение лаборатории Б-008: муфельные печи, шлифовальная машина и твердомеры. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
4	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	Внимательное прослушивание, составление конспекта лекций: - кратко и последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы; - помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проработка лекционного материала; - чтение учебной и справочной литературы, изучение электронных источников; - сверка терминов, понятий с дополнением конспекта; - формулирование вопросов по возникшим трудностям, поиск ответов в рекомендуемой литературе и электронных источниках; - выяснение оставшихся вопросов у преподавателя на консультации, на практическом занятии
Лабораторная работа	Лабораторные работы являются важным этапом учебного процесса, позволяющим совершенствовать теоретическую и практическую подготовку студентов. Практикум проводится параллельно с теоретическим курсом, что дает возможность глубже и полнее усвоить материал, вникнуть в физические и химические процессы, происходящие при производстве, модифицировании и эксплуатации материалов
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студента строится по следующему плану: - повторение теоретического материала по мере проведения лекционных занятий; - самостоятельное изучение материала по темам, выданным преподавателем. Выполнение и подготовка к защите лабораторных работ по мере их прохождения.

	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.Б1.21 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

Б1.Б.14 Материаловедение

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

Дисциплина Б1.Б.14 Материаловедение:

ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенции ПК-4
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин (модулей)/ практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Б1.Б.04 Математика	1, 2	1
		Б1.Б.05 Физика	2, 3	1
		Б1.Б.07 Теоретическая механика	3	2
		Б1.Б.11 Соппротивление материалов	4	2
		Б1.Б.12 Теория механизмов и машин	5	2
		Б1.Б.14 Материаловедение	2	1
		Б1.Б.15 Электротехника	4	2
		Б1.Б.16 Электроника	5	2
		Б1.Б.17 Основы гидравлики и гидропривод	4	2
		Б1.Б.22 Технологические процессы в машиностроении	3	2
		Б1.В.ДВ.05.01 Слесарное дело	2	1
		Б1.В.ДВ.05.02 Термическая обработка сталей	2	1
		Б1.В.ДВ.10.01 Основы теории надёжности	4	2
		Б1.В.ДВ.10.02 Надёжность машин	4	2
Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	3		

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ОПК-1
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-4	способностью использовать основные закономерности,	Раздел 1. Строение металлов и сплавов. Железо и	Минимальный уровень	Знать: структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов
				Уметь: проводить микро- и

действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	его сплавы. Способы упрочнения металлов и сплавов	Раздел 2. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка стали. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства	Базовый уровень	макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов
				Владеть: навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов
				Знать: структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки
		Раздел 3. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы	Высокий уровень	Уметь: проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбирать способы изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них
				Владеть: навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбора способов изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них
				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: проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбирать способы изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; различать маркировку различных материалов
				Владеть: навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбора способов изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке

**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)
2 семестр				
1	1-16	Текущий контроль	Раздел 1. Строение металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Способы упрочнения металлов и сплавов	ОПК-1 Отчет по лабораторной работе (письменно), защита лабораторной работы (устно). Тестирование

			Раздел 2. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка стали. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства Раздел 3. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы		(компьютерные технологии)
2	16-17	Форма промежуточной аттестации – экзамен	Все разделы	ОПК-1	Собеседование (устно) тестирование (компьютерные технологии)

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 двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита лабораторной/практической работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных/практических работ и требования к их защите
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
4	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень вопросов и заданий к экзамену

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

Шкалы оценивания	Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Работа выполнена обучающимся с достаточной долей собственного участия. При защите отчета обучающимся показаны знания основного теоретического материала, навыки самостоятельной работы с источниками информации не ниже базовых.
«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена в достаточном объеме, письменный отчет не представлен либо содержит существенные нарушения. При защите отчета обучающимся показаны недостаточные знания теоретического материала и отсутствие необходимых практических навыков и умений.

Тест:

Критерии и шкала оценивания текущего контроля:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено» Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при

		прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Тест:

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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 контрольную работу

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ.

Предел длительности контроля - 10 минут.

Предлагаемое количество заданий - 3.

Образец типовой контрольной работы

Тема № 1 «Атомно – кристаллическое строение металлов и сплавов»

Вариант №1.

1. Как проходит процесс кристаллизации стального слитка?
2. Дайте определение термину макроанализ.
3. Строение вязкого излома.

Вариант №2.

1. Дайте определение термину ликвация.
2. Что позволяет выявить макроанализ?
3. Строение хрупкого излома.

Тема № 2 «Диаграмма состояния Fe-C»

Вариант №1.

1. Что такое аустенит?
2. Опишите эвтектоидное превращение.
3. Перечислите механические смеси.

Вариант №2.

1. Что такое аустенит?
2. Опишите эвтектическое превращение.

3. Перечислите твердые растворы.

Тема № 3 «Способы упрочнения металлов и сплавов»

Вариант №1.

1. Что называется, твердость?
2. Поясните устройство твердомера ТШ-2.
3. Укажите размерность твердости по Бринеллю.
4. Вариант №2.

1. Что называется, ударной вязкостью?
2. Поясните устройство микроскопа МПБ-3.
3. Укажите размерность ударной вязкости.

Тема № 4 «Термическая обработка стали»

Вариант №1.

1. Что такое термическая обработка?
2. Перечислите структуры после проведения закали.
3. Как проводится отпуск?

Вариант №2.

1. Что такое химико-термическая обработка?
2. Перечислите структуры после проведения отжига.
3. Как проводится нормализация?

Тема № 5 «Химико-термическая обработка стали»

Вариант №1.

1. Что называется, цементацией?
2. Перечислите стадии цементации.
3. Какие стали подвергаются цементации?
4. Вариант №2.
1. Для чего применяется цементация?
2. Какое оптимальное содержание углерода в поверхностном слое цементованной стали?
3. Какая термическая обработка проводится после цементации и ее назначение?

Тема № 6 «Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства»

Вариант №1.

1. Назовите содержание углерода в сталях марок 12ХНМ, XI 2, 9ХС.
2. Каков типовой режим термообработки среднеуглеродистой легированной стали?
3. Для чего применяют стали марок 50Г, 60С2, 50ХФА?

Вариант №2.

1. Расшифруйте маркировку Р5М9.
2. Назовите область применения высокопрочного чугуна.
3. Для чего применяют стали марок У12А, М74, ВК25?

Тема № 7 «Цветные металлы и сплавы»

Вариант №1.

1. Назовите характерные свойства титановых сплавов.
2. Напишите маркировки медных сплавов.
3. Перечислите основные группы алюминиевых сплавов.

Вариант №2.

1. Назовите характерные свойства бериллиевых сплавов.
2. Укажите марки алюминиевых сплавов?

3. Перечислите основные группы медных сплавов.

Тема № 8 «Неметаллические материалы»

Вариант №1.

1. Что относится к неметаллическим материалам?
2. Из каких материалов изготавливают неметаллические конструкционные материалы?
3. Что является неметаллическим проводником материалов?

Вариант №2.

1. Какие материалы относятся к органическому сырью?
2. Для чего вводят в состав пластмасс стабилизаторы?
3. Назовите способы производства, производимые путем термической и термохимической обработки?

3.2 Типовые вопросы и практические задания для защиты лабораторных работ

Образец типового варианта задания
для выполнения лабораторных работ

Лабораторная работа 2 «Диаграмма состояния «железо-углерод»»

1. Перечислите фазы диаграммы состояния «железо-углерод».
2. Перечислите твердые растворы диаграммы состояния «железо-углерод».
3. Перечислите механические смеси диаграммы состояния «железо-углерод».
4. Используя диаграмму состояния «железо-углерод» определите температуру образования первичного цементита для сплава 4,5% углерода.
5. Определите температуру образования аустенита для сплава 2% углерода.
6. Определите температурный диапазон кристаллизации сплава с содержанием углерода 3,5%.
7. Оцените процентное содержание углерода сплава, в котором происходит образование вторичного цементита при температуре 900 °С.
8. Оцените свойства сплава с процентным содержанием углерода 1,5% при температуре 1200 °С.

Лабораторная работа 6 «Термическая обработка металлов и сплавов»

1. Определите температуру закалки для стали 40.
2. Назначьте режим термической обработки углеродистой конструкционной стали, используемый для снижения уровня внутренних напряжений, твердости и улучшения обрабатываемости резанием. Приведите конкретный пример.
3. После закалки углеродистой стали была получена структура, состоящая из феррита и мартенсита. Проведите на диаграмме состояния железо-цементит ординату, соответствующую составу заданной стали (примерно). Укажите принятую в данном случае температуру нагрева под закалку. Как называется такой вид закалки? Какие превращения произошли при нагреве и охлаждении?
4. Углеродистая сталь У8 после закалки и отпуска имеет твердость 55...60 НРС. Используя диаграмму состояния железо-карбид железа и учитывая превращения, происходящие в стали при отпуске, выберите температуру закалки и температуру отпуска. Опишите превращения, которые происходят при выбранных режимах термической обработки и окончательную структуру.
5. Используя диаграмму состояния железо - цементит, опишите структурные превращения, происходящие при нагреве стали У11. Укажите критические точки и

назначьте температуру нагрева этой стали под закалку и под нормализацию. Охарактеризуйте эти виды термической обработки, опишите получаемую структуру и свойства.

3.6 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

1. Классификация и основные свойства металлов.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов.
3. Реальное строение металлов.
4. Анизотропия в кристаллах.
5. Аллотропия в металлах
6. Железо и его сплавы. Строение металлических сплавов.
7. Виды взаимодействия компонентов: твердые растворы, механические смеси, химические соединения.
8. Понятия о диаграммах состояния.
9. Сплавы железа с углеродом и их диаграмма состояния.
10. Превращения в сплавах железа с углеродом.
11. Углеродистые стали в равновесном состоянии: классификация, микроструктура.
12. Чугуны в равновесном состоянии: классификация, микроструктура.
13. Конструкционные металлы и сплавы: виды, маркировка и применение.
14. Инструментальные материалы: виды, маркировка и применение.
15. Стали с особыми физико-химическими свойствами: виды, маркировка и применение.
16. Специальные стали и сплавы: виды, маркировка и применение.
17. Физические свойства металлов и сплавов.
18. Химические свойства металлов и сплавов.
19. Технологические свойства металлов и сплавов.
20. Механические свойства металлов и сплавов.
21. Испытание на прочность. Ударная вязкость.
22. Методы определения твердости
23. Термическая обработка стали: определение, виды. Режим термической обработки.
24. Прокаливаемость и закаливаемость углеродистых и легированных сталей.
25. Закалка углеродистых сталей.
26. Отжиг углеродистых сталей.
27. Отпуск углеродистых сталей.
28. Нормализация, улучшение и старение углеродистых сталей
29. Классификация легирующих элементов и их влияние на структуру и свойства сталей.
30. Классификация легированных сталей.
31. Алюминий и алюминиевые сплавы.
32. Медь и медные сплавы.
33. Магний и магниевые сплавы.
34. Титан и титановые сплавы.
35. Бериллий и его сплавы. Цинк и его сплавы.
36. Способы упрочнения металлов и сплавов.
37. Пластическая деформация металлов и сплавов. Наклеп.
38. Возврат. Рекристаллизация.

3.7 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

1. Используя диаграмму состояния Fe-Fe₃C опишите, какие превращения будут происходить при медленном охлаждении из жидкого состояния сплава с содержанием углерода 3,0% (постройте кривую охлаждения сплава). Определите для этого сплава при температуре 1300 °С фазовый состав и весовую долю каждой фазы.

2. Выберите и обоснуйте режим термической обработки метчика, изготовленного из стали У10, для получения твердости HRC63. Для выбранного режима построьте график термической обработки.

3. Охарактеризуйте марки материалов: БрОЦ5-5, ВЧ40-5, ТТ13К4.

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

5. Каковы виды изломов? Каковы их характеристики?

6. Диаграмма состояния железо-углерод. Структуры и фазы в системе Fe-C. Виды сталей и чугунов на диаграмме.

7. Чугуны. Виды чугунов. Высокопрочные чугуны, их состав, структура, получение, строение. Маркировка. Свойства и применение.

8. Назовите и охарактеризуйте структурные составляющие доэвтектоидной, эвтектоидной, заэвтектоидной стали.

9. Перечислите классы качества углеродистых сталей. Какой признак является основным в классификации по качеству?

10. На диаграмму железо-углерод нанести температуры нагрева доэвтектоидных и заэвтектоидных сталей под закалку, отжиг, нормализацию. Назначение каждого из этих процессов. Получаемые структура и свойства.

11. Укажите форму отпечатка после испытания твердости методом Бринелля и Виккерса.

12. Укажите размерность ударной вязкости, что она характеризует?

13. Алюминиевые сплавы. Их классификация, маркировка, структура и применение.

3.8 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине Б1.Б.14 «Материаловедение» 2 семестр

Компетенция	Тема в соответствии с РПД	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Раздел 1. Строение металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Способы упрочнения металлов и сплавов	Строение и дефекты стального слитка	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Диаграмма состояния «железо-углерод»	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Изучение микроструктуры углеродистых сталей и чугунов в равновесном состоянии	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
			Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

		Механические свойства материалов	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Макроскопический анализ металлов и сплавов	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
	Раздел 2. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка стали. Конструкционные и инструментальные металлы и сплавы: назначение, термическая обработка, свойства	Термической обработки металлов. Отжиг, закалка, нормализация, отпуск	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Построение диаграммы изотермического распада аустенита методом пробных закалок	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Цементация стали	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
Классификация, маркировка, свойства и применение		Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
Изучение микроструктуры и свойств легированных сталей		Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ		
Раздел 3. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы	Микроструктурный анализ цветных сплавов	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Определение вида пластмасс по внешним признакам и методом экспресс-анализа	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
	Применение неметаллических конструкционных материалов	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	
		Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ	

Итого	120 – ОТЗ 120 – ЗТЗ
-------	------------------------

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИРГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины (2 семестр)

Тестовые задания для оценки знаний

1. К числу наиболее часто встречающихся дефектов слитков относят (выберите правильный ответ):

- А) заворот;
- Б) подкорковые пузыри
- В) раковины на поверхности слитка
- Г) неметаллические включения

2. Установите соответствие между определением и названием дефекта:

- | | |
|--|------------------------------|
| А) отогнувшаяся во внутрь изложницы при разливке корка закристаллизовавшегося металла | 1) заворот |
| Б) частички огнеупорного материала, попавшие в слиток с жидким металлом, а также шлак, не успевший отделиться от жидкого металла | 2) флокены |
| В) участки металла, содержащие большое число мелких, извилистых и переплетенных трещин | 3) неметаллические включения |

3. Какой излом представлен на фотографии (введите краткий ответ):



4. Сопоставьте концентрацию углерода в соответствии с названием сплава

- | | |
|---|-----------------------|
| А) содержание углерода в доэвтектоидных сплавах | 1) от 0,8 % до 2,14 % |
|---|-----------------------|

- Б) содержание углерода в заэвтектоидных сплавах 2) до 0,8%
- В) содержание углерода в эвтектоидных сплавах 3) 0,8 %

5. Температура плавления меди? (выберите правильный ответ):

- А) 1053 °С
- Б) 1083 °С
- В) 2050 °С
- Г) 653 °С

6. Какие из нижеперечисленных утверждений являются верными? (выберите правильный ответ):

- А) цементит – химическое соединение железа с углеродом (карбид железа), содержащее 6,67% углерода
- Б) точка Q показывает минимальную растворимость углерода в α -железе
- В) все утверждения верны
- Г) точка С показывает состав эвтектики – ледебурит

7. Маркировка БРОЦ5-4-2,5 означает? (выберите правильный ответ):

- А) бронза оловянная с содержанием свинца – 4%, цинка – 2,5%, меди 4%
- Б) бронза литейная с содержанием олова 4%, цинка 4%, свинца 2,5%, остальное медь
- В) бронза, деформируемая с содержанием олова 5%, цинка 4%, свинца 2,5%, остальное медь
- Г) бронза особо ценная с содержанием олова 4%. цинка 4%, свинца 2,5%

8. Процесс насыщения поверхностного слоя стальных изделий азотом называется (введите краткий ответ):

9. Какой элемент обозначает буква А в середине маркировки, легированной стали (введите краткий ответ - слово в форме именительного падежа):

Тестовые задания для оценки умений

7. Буква А в середине маркировки, легированной стали обозначает (выберите правильный ответ):

- А) азот
- Б) алюминий
- В) аргон
- Г) говорит о том, что сталь высококачественная

8. Где применяется сталь Р6М5? (выберите правильный ответ):

- А) дисковые фрезы, сверла и развертки
- Б) штампы, молоты
- В) детали, работающие под давлением
- Г) детали машин

9. К режимам цементации относят (выберите правильный ответ):
- А) нагрев стали до температуры 880-940 °С в присутствии карбюризатора (вещества, содержащего углерод)
 - Б) выдержка длительное время при достигнутой температуре
 - В) быстрое охлаждение
 - Г) термическая обработка (закалка и отпуск)
10. Легированные стали подразделяются на следующие виды (выберите правильный ответ):
- А) конструкционные
 - Б) инструментальные
 - В) с особыми физическими свойствами
 - Г) цементируемые
11. Стали имеющие до 10% легирующих элементов являются (выберите правильный ответ):
- А) низколегированными
 - Б) среднелегированными
 - В) высоколегированными
 - Г) правильного ответа нет
12. Температура плавления алюминия (выберите правильный ответ):
- А) 659 °С
 - Б) 1659 °С
 - В) 159 °С
 - Г) 1539 °С
13. Эвтектоид стали представляет собой смесь (выберите правильный ответ):
- А) железа и цементита
 - Б) феррита и аустенита
 - В) аустенита и перлита
 - Г) феррита и цементита
14. Какой цветной металл (сплав на его основе) используется для изготовления корпусов ракетных двигателей (выберите правильный ответ):
- А) вольфрам
 - Б) сталь
 - В) титан
 - Г) алюминий
15. Процесс насыщения поверхностного слоя стальных изделий азотом называется (введите краткий ответ - слово в форме именительного падежа):
16. Сопоставьте концентрацию вредных элементов в соответствии с классификацией стали по качеству:

- | | |
|---------------------------------|--|
| А) стали обыкновенного качества | 1) содержат до 0,05 % S, фосфора не более 0,04 % |
| Б) качественные | 2) содержат серы не более 0,04 %; фосфора до 0,035 % |
| В) высококачественные | 3) содержат не более 0,025 % S и P |

17. Установите соответствие определений с названием процессов:

- | | |
|----------------|---|
| А) диссоциация | 1) распад молекул и образование активных атомов диффундирующего элемента |
| Б) адсорбция | 2) контакт атомов диффундирующего элемента с поверхностью стального изделия и образования химических связей с атомами металла |
| В) диффузия | 3) проникновение насыщающего элемента в глубь обрабатываемого металла |

18. Установить правильную последовательность действий при процессах ХТО:

- А) цементация
- Б) закалка
- В) отпуск

19. Установите соответствие между марками и названием группы материалов:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| А) P18, P9, P6M5 | 1. минералокерамика |
| Б) T15K6, T30K4, T60K9 | 2. легированные стали |
| В) X18H10T, ХВГ, 9ХС | 3. быстрорежущие стали |
| Г) ЦВ13, ЦВ18, ЦМ332 | 4. твёрдые сплавы |

20. Как правильно называется операция термической обработки, связанная с нагревом до определенной температуры, выдержкой и последующем медленном охлаждении (вместе с печью)? введите краткий ответ – слово в форме именительного падежа:

21. Установите правильную последовательность операций термической обработки с целью получения упругих элементов машин из высокоуглеродистых сталей (например: пружины, мембраны, рессоры):

- А) закалка
- Б) низкий отпуск
- В) средний отпуск

22. Легированные стали подразделяются на следующие виды (выберите правильный ответ):

- А) конструкционные
- Б) инструментальные
- В) с особыми физическими свойствами
- Г) цементируемые

23. Стали, имеющие до 10% легирующих элементов, являются (введите краткий ответ – слово в форме именительного падежа):

24. Запишите температуру плавления меди? (введите числовой ответ):

Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

25. Маркировка БРОЦС5-4-2,5 означает? (выберите правильный ответ):

- А) бронза оловянная с содержанием свинца – 4%, цинка – 2,5%, меди 4%
- Б) бронза литейная с содержанием олова 4%, цинка 4%, свинца 2,5%, остальное медь
- В) бронза, деформируемая с содержанием олова 5%, цинка 4%, свинца 2,5%, остальное медь
- Г) бронза особо ценная с содержанием олова 4%. цинка 4%, свинца 2,5%

26. На каких линиях температур происходит первичная кристаллизация? (введите краткий ответ):

27. При какой температуре железо теряет свои магнитные свойства (точка Кюри)? (введите числовой ответ):

28. Температуру плавления чистого железа определяет точка (введите краткий ответ):

29. Что означает цифра 15 в маркировке СЧ15 (введите краткий ответ):

30. Установите соответствие:

- | | |
|-------------|---|
| А) A_{c1} | 1) критическая точка перлитного превращения |
| Б) A_{c3} | 2) критическая точка полной перекристаллизации доэвтектоидной стали |
| В) A_{cm} | 3) критическая точка полной перекристаллизации заэвтектоидной стали |

31. Установите правильную последовательность операций термической обработки с целью получения упругих элементов машин из высокоуглеродистых сталей (например: пружины, мембраны, рессоры):

- А) закалка
- Б) низкий отпуск
- В) средний отпуск

32. Сколько процентов углерода в заэвтектоидных сталях (введите краткий ответ):

33. Томпаками называют (выберите правильный ответ):

- А) бронзы с содержанием олова до 20%

- Б) бронзы с содержанием алюминия до 10%
- В) латуни с содержанием цинка до 10%
- Г) сплавы железа и углерода

34. Установите соответствие определений с названием процессов:

- | | |
|----------------|---|
| А) диссоциация | 1) распад молекул и образование активных атомов диффундирующего элемента |
| Б) адсорбция | 2) контакт атомов диффундирующего элемента с поверхностью стального изделия и образования химических связей с атомами металла |
| В) диффузия | 3) проникновение насыщающего элемента в глубь обрабатываемого металла |

35. Установить правильную последовательность действий при процессах ХТО:

- А) Цементация
- Б) Закалка
- В) Отпуск

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

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время лабораторных занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Защита лабораторной работы	Защита лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится в аудиторное время. Во время защиты пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено
Тест	Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончании каждого семестра и по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации, как в форме зачета, так и в форме экзамена

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний);
- перечень типовых комплексных практических заданий к зачету (для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности).

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

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

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа, обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине Б1.Б.14 Материаловедение</p> <p>2 семестр</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____</p>
<p>1. Классификация металлов 2. Термическая обработка 3. Опишите основные процессы прокатки металла. Приведите принципиальные схемы продольной и поперечно-винтовой прокатки; сортамент проката. Варианты размеров билета: Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм</p>		

