

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 29 » ноября 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Материаловедение
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.05.04 Горное дело
(код и наименование направления)

Направленность: Маркшейдерское дело (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

познакомить студентов со свойствами и структурой основных классов металлических и неметаллических материалов, а также показать возможности управления свойствами и структурой материалов на базе знания закономерностей формирования структуры.

– Изучение строения металлических и неметаллических материалов, их прочности, надежности, долговечности; принципов формирования структуры и свойств разных групп конструкционных и инструментальных материалов; современных технологий термической и химико-термической обработки.

– Формирование умений определять назначение и химический состав стали по ее марке; выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; выбирать технологию обработки материала исходя из требований по свойствам.

– Формирование навыков поиска необходимой технической информации; выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости; определения механических свойств материалов при различных видах испытаний; назначения основных параметров термической обработки.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

– Строение металлических и неметаллических материалов.

– Материалы, применяемые в промышленности.

– Маркировка и свойства материалов.

– Способы изменения структуры и свойств.

– Способы защиты материалов от коррозии.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-18	ИД-1ОПК-18	Знает основные свойства материалов, их природу и методы управления свойствами материалов	Знает объекты профессиональной деятельности и их структурные элементы.	Зачет
ОПК-18	ИД-2ОПК-18	Умеет применять знания о строении материалов и способах управления их свойствами для решения возникающих производственных задач	Умеет контролировать состояние объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-18	ИД-3ОПК-18	Владеет навыками исследований для решения возникающих материаловедческих задач	Владеет навыками организации исследований объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	Знает закономерности связи между составом, строением и свойствами материалов, способы управления свойствами материалов, основы выбора материалов, исходя из заданных условий эксплуатации	Знает методы анализа, закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Зачет
ОПК-6	ИД-2ОПК-6	Умеет применять знания закономерностей поведения материалов, управления свойствами материалов для решения возникающих производственных задач	Умеет применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Защита лабораторной работы
ОПК-6	ИД-3ОПК-6	Владеет навыками управления свойствами материалов для решения производственных задач	Владеет навыками управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	9	9	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Свойства металлических сплавов и неметаллических материалов	2	8	2	6
История и сегодняшний день науки о материалах. Значение и задачи дисциплины материаловедение в общем учебном плане. Структура курса и краткая характеристика его основных разделов. Роль металлических и неметаллических материалов в развитии цивилизации. Возможность повторного использования материалов. Рециркуляция материалов. Механические и потребительские свойства материалов. Технологические свойства: литейные, обрабатываемость давлением, резанием, свариваемость. Эксплуатационные свойства. Понятие о прочности, пластичности, вязкости металлических и неметаллических материалов. Критерии оценки механических свойств.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Строение металлических материалов. Теория сплавов	4	5	2	15
Строение металлов. Аморфное и кристаллическое состояние. Металлическая связь. Кристаллические формы и полиморфизм металлов. Несовершенства кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Кристаллизация с позиций традиционной металлургии. Факторы управления структурой (размером и формой зерен). Дефекты слитка. Аморфные металлы. Пластическая деформация и рекристаллизация. Упругая и пластическая деформация материала. Механизм пластической деформации металлов. Наклеп: изменение структуры и свойств. Рекристаллизация: изменение структуры и свойств. Температура рекристаллизации. Холодная и горячая обработка давлением. Виды деформированных заготовок. Основные элементы теории сплавов. Сплав, компонент, твердые растворы внедрения и замещения, промежуточная фаза (соединение), смеси фаз. Диаграммы состояния сплавов. Примеры диаграмм с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов. Диаграмма состояния «железо-углерод»: фазовые и структурные составляющие, критические точки. Классификация железоуглеродистых сплавов.				
Термическая обработка и виды металлических материалов. Коррозия металлических материалов	4	5	2	9
Теория и технология термической и химико-термической обработки сталей. Конструкционные и инструментальные стали. Особенности термического производства. Виды термической обработки и ее технологические параметры. Превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита: перлитное, бейнитное и мартенситное превращения, структура и свойства продуктов. Практика термической обработки: отжиг, нормализация, закалка с отпуском или старением. Основные закономерности химико-термической обработки (ХТО). Виды ХТО. Практика проведения цементации, азотирования, нитроцементации, диффузионной металлизации. Структура потребления материалов. Экономическая оценка сталей исходя из состава и сортамента сталей. Цементуемые, улучшаемые,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
пружинные, износостойкие стали и сплавы. Классификация инструментальных материалов. Требования к материалам, состав, структура, упрочняющая обработка, свойства и области применения материалов. Стали для режущего инструмента (углеродистые, малолегированные, быстрорежущие). Коррозия и методы защиты от коррозии. Виды коррозии. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и агрессивной среды (коррозионностойкие стали и сплавы). Методы защиты от коррозии.				
Неметаллические материалы	6	0	3	33
Лесоматериалы. Виды, структура и свойства лесоматериалов, применяемых в горнодобывающей промышленности. Полимеры: строение, свойства, применение в горнодобывающей промышленности. Пластмассы: термопластичные, термореактивные, газонаполненные. Синтетические смолы. Резины: получение, свойства. Природные и искусственные каменные материалы. Минеральные неорганические вяжущие вещества и материалы на их основе. Композиционные материалы. Классификация композиционных материалов по матрице и армирующему материалу, способу армирования. Формирование свойств композиционных материалов. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе. Порошковые материалы: виды, способы получения, свойства. Керамика: классификация, свойства, применение в горнодобывающей промышленности.				
ИТОГО по 7-му семестру	16	18	9	63
ИТОГО по дисциплине	16	18	9	63

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Маркировка сталей и сплавов в России и по Европейским стандартам
2	Определение интервалов холодной и горячей обработки давлением металлов и сплавов
3	Определение коррозионной стойкости элементов конструкций
4	Выбор материала конструкции по заданным характеристикам с использованием справочных материалов и нормативных документов

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Определение микроструктуры Fe –С-сплавов
2	Измерение твердости металлов и сплавов
3	Определение хладноломкости сталей
4	Проведение термической обработки сталей

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А. Материаловедение : учебник для вузов. Москва : Академия, 2013. 173 с. 11,0 усл. печ. л.	30
2	Замалетдинов И. И. Электрохимическая коррозия и защита металлов : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010. 151 с. 9,5 усл. печ. л.	28
3	Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П. Материаловедение : учебник для вузов. 5-е изд. Москва : Альянс, 2019. 528 с. 33 усл. печ. л.	16
4	Ржевская С.В. Материаловедение : учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : Логос, 2006. 421 с.	9
5	Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И. Материаловедение : учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург : Химиздат, 2004. 735 с.	267
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Богодухов С. И., Козик Е. С. Материаловедение : учебник для вузов. Москва : Машиностроение, 2015. 503 с. 31,50 усл. печ. л.	5
2	Каллистер У. Д., мл., Ретвич Д. Дж. Материаловедение. От технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) : пер. с англ. 3-е изд. Санкт-Петербург : Науч. основы и технологии, 2011. 895 с.	3
3	Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Арзамасов В. Б., Волчков А. Н., Головин В. А., Кузнецов В. А. 2-е изд., стер. Москва : Академия, 2009. 447 с.	24
4	Семенова И. В., Хорошилов А. В., Флорианович Г. М. Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Физматлит, 2006. 371 с.	10
5	Черепяхин А. А., Смолькин А. А. Материаловедение : учебник. Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. 283 с. 18,0 усл. печ. л.	1
2.2. Периодические издания		
1	Металловедение и термическая обработка металлов : научно-технический и производственный журнал. Москва : Машиностроение, 1955 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Митрохович Н. Н., Югай? С. С. Материаловедение : учебное пособие. 3-е изд. доп. и испр. Пермь : ПНИПУ, 2006. 114 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-161261	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Арзамасов Б. Н., Макарова В. И., Мухин Г. Г. Материаловедение : учебник для вузов. 8-е изд., стер. Москва : МГТУ им. Баумана, 2008. 648 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-106366	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Замалетдинов И. И. Коррозия и защита металлов. Коррозия порошковых материалов : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2007. 188 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160396	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
	Не требуется

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Микроскопы металлографические световые	3
Лабораторная работа	Печи нагревательные	3
Лабораторная работа	Стереомикроскоп	2
Лабораторная работа	Твердомер Роквелла, Твердомер Бринелля	2
Лекция	Доска	1
Практическое занятие	Доска	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Материаловедение»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	21.05.04 Горное дело 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
Направленность (профиль) образовательной программы:	Маркшейдерское дело Подземная разработка рудных месторождений Физические процессы горного или нефтегазового производства
Квалификация выпускника:	«Специалист»
Выпускающая кафедра:	Маркшейдерское дело, геодезия и геоинформационные системы Разработка месторождений полезных ископаемых
Форма обучения:	Очная
Курс: 4	Семестр: 7
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Зачёт:	7 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Материаловедение». Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим и лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий	Рубежный/ Промежуточный			Итоговый
		ТО	Т	ОПР	
Усвоенные знания					
З.1 знать основные свойства материалов, их природу и методы управления свойствами материалов	ТО	T1 T4			ТВ*
З.2 знать закономерности связи между составом, строением и свойствами материалов, способы управления свойствами материалов, основы выбора материалов, исходя из заданных условий эксплуатации	ТО	T2 T3 T5			ТВ*
Освоенные умения					
У.1 уметь применять знания о строении материалов и способах управления их свойствами для решения возникающих производственных задач			ОПР1 ОПР4		ПЗ*
У.2 уметь применять знания закономерностей поведения материалов, управления свойствами материалов для решения возникающих производственных задач			ОПР2 ОПР3		ПЗ*

Приобретенные владения					
В.1 владеть навыками исследований для решения возникающих материаловедческих задач				ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3	ПЗ*
В.2 владеть навыками управления свойствами материалов для решения производственных задач				ОЛР4	ПЗ*

ТО – теоретический опрос; Т – тестирование; ОЛР – отчет по практической работе; ОЛР – отчет по лабораторной работе; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

** - для процедуры промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, выставляемая по результатам текущего и рубежного/промежуточного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь», «владеть» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим и лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в

виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный/Промежуточный контроль

Рубежный/Промежуточный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме компьютерного или бланочного тестирования и защиты практических и лабораторных работ.

2.2.1. Тестирование

Всего запланировано 5 тестирований (Т) после освоения студентами разделов дисциплины. Тест Т1 – по разделу «Свойства металлических сплавов и неметаллических материалов», тест Т2 – по разделу «Строение металлических материалов. Теория сплавов», тест Т3 – по разделу «Термическая обработка и виды металлических материалов. Коррозия металлических материалов», тесты Т4 и Т5 – по разделу «Неметаллические материалы».

Типовые вопросы теста Т1:

1. Выбрать технологические свойства.
2. Выбрать свойства, характеризующие уровень прочности материала.
3. Какие свойства определяют при испытаниях на растяжение.

Типовые вопросы теста Т2:

1. Основные признаки металлов.
2. Твердые растворы характеризуются...
3. Перлит – это...

Типовые вопросы теста Т3:

1. Виды упрочняющей термической обработки.
2. Основные требования к инструментальным сталям.
3. Катодная защита – это...

Типовые вопросы теста Т4:

1. Что такое эластичность.
2. Прочность керамики зависит от...
3. Какие свойства определяют при испытаниях на сжатие.

Типовые вопросы теста Т5:

1. Свойства волокнистых композиционных материалов.
2. Свойства гидравлических вяжущих веществ.
3. По структуре бетоны делятся на...

2.2.2. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.3. Защита практических работ

Всего запланировано 4 практические работы. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется с учетом результатов текущего и рубежного/промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических и лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного/промежуточного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине выставляется по результатам текущего и рубежного/промежуточного контроля и результатам выполнения всех практических и лабораторных работ по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Механические, технологические, эксплуатационные свойства. Понятие о прочности, пластичности, трещиностойкости металлических и неметаллических материалов. Критерии оценки механических свойств.

2. Строение металлов: аморфное и кристаллическое состояние, металлически тип связи, дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. Кристаллизация металлов.

3. Пластическая деформация металлов: наклеп и рекристаллизация, изменение структуры и свойств. Холодная и горячая обработка давлением.

4. Теория сплавов: компонент, тверды раствор, химическое соединение, механическая смесь, диаграмма состояния сплавов. Диаграмма состояния «железо-углерод»: фазовые и структурные составляющие, критические точки, классификация железистых сплавов.

5. Теория термической обработки: превращения в сталях при нагреве и охлаждении, перлитное и мартенситное превращение, влияние формирующейся структуры на свойства. Роль легирующих элементов.

6. Практика термической обработки: отжиг, нормализация, закалка с

отпуском или старением. Химико-термическая обработка.

7. Конструкционные и инструментальные стали: виды, структура, свойства, применение.

8. Коррозия и методы защиты от коррозии.

9. Лесоматериалы: виды, структура, свойства, применение.

10. Полимеры и пластмассы: виды, структура, свойства, применение.

11. Резины: виды, структура, свойства, применение.

12. Керамика: виды, структура, свойства, применение.

13. Композиционные материалы: виды, структура, свойства, применение.

14. Порошковые материалы: виды, структура, свойства, применение.

15. Природные и искусственные каменные материалы: виды, структура, свойства, применение.

16. Минеральные неорганические вяжущие вещества и материалы на их основе: виды, структура, свойства, применение.

Типовые практические задания для контроля приобретенных умений и владений:

1. Расшифровать заданную марку сталей: определить металлургическое качество, назначение, химический состав. По заданному химическому составу составить обозначение (марку) стали по стандартам России, определить назначение стали.

2. Рассчитать температуру рекристаллизации заданного металла. Определить интервал для холодной и горячей деформации.

3. Рассчитать скорость коррозии по заданному критерию для материала, работающего в заданных условиях.

4. Рассчитать предел прочности на растяжение по заданному значению твердости.

5. Оценить уровень хладноломкости стали по заданным параметрам.

6. Оценить свойства материала по заданным параметрам, указать область применения.

7. Выбрать марку материала по заданным параметрам для заданных условий эксплуатации используя справочные материалы и нормативные документы.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и промежуточного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.