МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.06 «Материаловедение и технологии конструкционных материалов»

Код и направление подготовки (специальность)	21.03.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в нефтегазовой отрасли
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений"
Кафедра-разработчик	кафедра "Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Самара 2023

Б1.О.03.06 «Материаловедение и технологии конструкционных материалов»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **21.03.01 Нефтегазовое дело**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 96 от 09.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	Д.А Майдан
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	А.П. Амосов, доктор физико-математических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.М. Зиновьев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Г.А. Ковалева, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Использование инструментов и оборудования	ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1 Умеет сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	Владеть Навыками сопоставления технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
			Знать Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании
			Уметь Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
		ОПК-4.2 Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Владеть Навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
			Знать Стандартное оборудование, приборы и материалы
			Уметь Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ОПК-4			Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Компьютерные и математические методы моделирования и обработки данных в нефтегазовом деле; Метрология, стандартизация и сертификация; Производственная практика: технологическая практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	32	32
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	22	22
подготовка к зачету	8	8
подготовка к лабораторным работам	8	8
подготовка к лекциям	6	6
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Теория сплавов	4	8	0	4	16
2	Железоуглеродистые сплавы	2	8	0	4	14
3	Легированные стали	2	4	0	2	8
4	Термическая обработка	6	8	0	4	18
5	Цветные металлы и сплавы	2	4	0	2	8

6	Порошковые, неметаллические и композиционные материалы	0	0	0	6	6
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	16	32	0	22	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Теория сплавов	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Наклеп и рекристаллизация.	Классификация металлов. Кристаллическое строение металлов. Кристаллические решетки металлов. Реальное строение металлических кристаллов. Анизотропия свойств кристаллов. Механизм процесса кристаллизации. Форма кристаллических образований. Строение слитка. Превращения в твердом состоянии. Полиморфизм. Наклеп. Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла (рекристаллизационные процессы).	2
2	Теория сплавов	Строение сплавов. Диаграмма состояния.	Механическая смесь. Химическое соединение. Твердый раствор на основе одного из компонентов сплава. Правило фаз. Построение диаграмм состояния. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов (I рода). Правило отрезков. Диаграмма состояния для сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии (II рода). Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии (III рода).	2
3	Железоуглеродистые сплавы	Диаграмма состояния «железо — углерод». Углеродистые стали. Чугуны.	Диаграмма состояния «железо — углерод». Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Сталь различных способов производства. Углеродистая сталь общего назначения. Структура чугуна. Серый, ковкий и высокопрочный чугуны.	2
4	Легированные стали	Влияние легирующих элементов. Классификация и маркировка легированных сталей.	Классификация примесей. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа, на феррит, на превращения в стали. Классификация легированных сталей. Маркировка легированных сталей.	2
5	Термическая обработка	Общие положения термической обработки.	Классификация видов термической обработки. Основные виды термической обработки стали. Четыре основных превращения в стали.	2

6	Термическая обработка	Теория термической обработки.	Образование, рост и распад аустенита. Мартенситное превращение. Бейнитное превращение. Превращения при отпуске.	2
7	Термическая обработка	Практика термической обработки.	Выбор температуры нагрева. Время нагрева. Закалочные среды. Прокаливаемость. Внутренние напряжения. Способы закалки. Дефекты закалки. Отжиг и нормализация.	2
8	Цветные металлы и сплавы	Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы.	Свойства алюминия. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой. Дюралюминий и другие деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Силумины и другие литейные алюминиевые сплавы. Свойства меди. Сплавы меди с цинком (латуни). Сплавы меди с оловом (бронзы).	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
3 семестр				
1	Теория сплавов	Макроскопический анализ	Макроструктурный анализ (макроанализ). Макроструктура. Способы макроанализа. Макроанализ по излому. Хрупкий, вязкий, усталостный изломы. Выявление дефектов, нарушающих сплошность металла. Определение строения металла (дендритной структуры), сформированной при первичной кристаллизации. Кристаллическое строение слитка спокойной, кипящей и полуспокойной стали. Определение химической неоднородности сплава (ликвация). Определение неоднородности строения металла (волокнистости), обусловленной обработкой давлением. Определение неоднородности состава и структуры, возникших после термической или химико-термической обработки.	2

2	Теория сплавов	Микроскопический анализ	Микроскопические методы исследования структуры металлов и сплавов. Микроструктура. Приготовление микрошлифов. Устройство оптического металлографического микроскопа. Разрешающая способность светового оптического микроскопа. Микроанализ нетравленых и протравленных шлифов.	2
3	Теория сплавов	Диаграммы состояния двойных сплавов	Правило фаз. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов (I рода). Правило отрезков. Диаграмма состояния для сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии (II рода). Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии (с эвтектикой и перитектикой) (III рода).	2
4	Теория сплавов	Диаграммы состояния двойных сплавов	Продолжение	2
5	Железоуглеродистые сплавы	Микроструктура углеродистых сталей в равновесном состоянии	Диаграмма состояния «железо — углерод». Фазы системы «железо — углерод». Феррит. Аустенит. Цементит. Перлит. Полиморфизм железа. Доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные стали и их микроструктура. Влияние углерода на механические свойства стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей.	2
6	Железоуглеродистые сплавы	Микроструктура углеродистых сталей в равновесном состоянии	Продолжение	2
7	Железоуглеродистые сплавы	Микроструктура чугунов	Факторы, влияющие на форму выделений углерода. Сущность и назначение модифицирования чугунов. Белые и графитные чугуны, их строение и механические свойства. Доэвтектические, эвтектические, заэвтектические чугуны и их микроструктура. Серые, ковкие, высокопрочные чугуны и их микроструктура. Маркировка и области применения графитных чугунов.	2
8	Железоуглеродистые сплавы	Микроструктура чугунов	Продолжение	2

9	Легированные стали	Структура и свойства легированных сталей	Особенности состава, структуры и свойств легированных сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа, на кинетику распада аустенита, на мартенситное превращение, на рост зерна аустенита, на превращения при отпуске. Наиболее распространенные типы легированных сталей (перлитые, мартенситные, ледебуритные (карбидные), аустенитные, ферритные стали). Классификация и маркировка легированных сталей.	2
10	Легированные стали	Структура и свойства легированных сталей	Продолжение	2
11	Термическая обработка	Термическая обработка углеродистых сталей	Превращения при нагреве стали выше критических точек. Диаграмма изотермического превращения аустенита для углеродистых сталей. Влияние скорости охлаждения аустенита на структуру и свойства стали. Сущность превращения аустенита в перлит. Отжиг (1-го и 2-го рода, диффузионный, полный, неполный, низкий, рекристаллизационный, сфероидизирующий, изотермический). Нормализация. Мартенсит. Троостит. Сорбит. Сущность превращения аустенита в мартенсит. Скорость охлаждения при закалке. Закалка (полная, неполная, в одном охладителе (непрерывная), в двух охладителях (прерывистая), изотермическая, с самоотпуском). Сущность превращения мартенсита при отпуске (четыре превращения при отпуске). Отпуск (низкий, средний, высокий).	2
12	Термическая обработка	Термическая обработка углеродистых сталей	Продолжение	2
13	Термическая обработка	Микроструктура углеродистых сталей после термической обработки	Микроструктура доэвтектоидной стали после отжига и заэвтектоидной стали после сфероидизирующего отжига. Нарушение режима отжига или нормализации. Микроструктура доэвтектоидной и заэвтектоидной сталей после закалки. Отклонения от оптимального режима закалки (перегрев, недогрев, низкая скорость охлаждения). Микроструктура доэвтектоидной стали после закалки и отпуска.	2
14	Термическая обработка	Микроструктура углеродистых сталей после термической обработки	Продолжение	2

15	Цветные металлы и сплавы	Структура и свойства цветных металлов и сплавов	Медь и ее сплавы. Латуни (деформируемые, литейные, однофазные, двухфазные). Бронзы (деформируемы, литейные, оловянные, свинцовые, алюминиевые, кремнистые, бериллиевые). Алюминий и его сплавы. Литейные и деформируемые (не упрочняемые и упрочняемые термической обработкой) алюминиевые сплавы. Подшипниковые сплавы.	2
16	Цветные металлы и сплавы	Структура и свойства цветных металлов и сплавов	Продолжение	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Теория сплавов	Подготовка к лабораторным работам	Макроскопический анализ. Микроскопический анализ. Диаграммы состояния двойных сплавов.	2
Теория сплавов	Подготовка к зачету	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Наклеп и рекристаллизация. Строение сплавов. Диаграмма состояния.	2
Железоуглеродистые сплавы	Подготовка к лабораторным работам	Микроструктура углеродистых сталей в равновесном состоянии. Микроструктура чугунов.	2
Железоуглеродистые сплавы	Подготовка к зачету	Диаграмма состояния «железо — углерод». Углеродистые стали. Чугуны.	2
Легированные стали	Подготовка к лабораторным работам	Структура и свойства легированных сталей.	1
Легированные стали	Подготовка к зачету	Влияние легирующих элементов. Классификация и маркировка легированных сталей.	1
Термическая обработка	Подготовка к лабораторным работам	Термическая обработка углеродистых сталей. Микроструктура углеродистых сталей после термической обработки.	2

Термическая обработка	Подготовка к зачету	Общие положения термической обработки. Теория термической обработки. Практика термической обработки.	2
Цветные металлы и сплавы	Подготовка к лабораторным работам	Цветные металлы и сплавы.	1
Цветные металлы и сплавы	Подготовка к зачету	Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы.	1
Порошковые, неметаллические и композиционные материалы	Подготовка к лекциям	Порошковые материалы	2
Порошковые, неметаллические и композиционные материалы	Подготовка к лекциям	Неметаллические материалы	2
Порошковые, неметаллические и композиционные материалы	Подготовка к лекциям	Композиционные материалы	2
		Итого за семестр:	**22**
		Итого:	**22**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Адаскин, А.М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учеб. / А. М. Адаскин, А. Н. Красновский.- М, Форум, 2019Инфра-М.- 399 с.	Электронный ресурс
2	Адаскин, А.М. Материаловедение и технология материалов : учеб. пособие / А. М. Адаскин, В. М. Зуев .- 2-е изд..- М, Форум, 2019Инфра-М.- 334 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Морозова, Е.А. Введение в металловедение и термическую обработку металлов : учеб. пособие / Е. А. Морозова, В. С. Муратов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2018.- 213 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
4	Закамов, Д.В. Термическая обработка углеродистых сталей : лаборатор. практикум / Д. В. Закамов, Д. А. Майдан, А. Р. Луц; Самар.гос.техн.ун-т, Материаловедение и технология материалов.- 2009.- 70 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1655	Электронный ресурс

5	Луц, А.Р. Микроструктура черных и цветных сплавов : лаб. работа / А. Р. Луц, Д. В. Закамов; Самар.гос.техн.ун-т, Материаловедение и технология материалов.- Самара, 2009.- 72 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||501	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Office 2007	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Windows XP Professional	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Материаловедение	http://www.materialscience.ru	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

Лабораторные занятия

Лабораторные работы проводятся в лабораториях «Микроструктурного анализа» (лаборатория № 62 «А», корп. 3) и «Термической обработки» (лаборатория № 62 «Б», корп. 3). Лаборатории оснащены комплексом оборудования для проведения лабораторных работ.

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах информационно-вычислительного центра СамГТУ, оснащенных компьютерами с доступом в сеть «Интернет», предназначенными для работы в электронной информационной образовательной среде.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны

различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.06 «Материаловедение и технологии конструкционных материалов»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.06 «Материаловедение и технологии конструкционных материалов»

Код и направление подготовки (специальность)	21.03.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в нефтегазовой отрасли
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений"
Кафедра-разработчик	кафедра "Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Использование инструментов и оборудования	ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1 Умеет сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	Владеть Навыками сопоставления технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
			Знать Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании
			Уметь Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
		ОПК-4.2 Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Владеть Навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
			Знать Стандартное оборудование, приборы и материалы
			Уметь Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Теория сплавов				

ОПК-4.1 Умеет сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	**Уметь** Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Знать Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть Навыками сопоставления технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
ОПК-4.2 Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	**Владеть** Навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Знать Стандартное оборудование, приборы и материалы	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
Железоуглеродистые сплавы				
ОПК-4.1 Умеет сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	**Владеть** Навыками сопоставления технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Знать Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
ОПК-4.2 Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	**Уметь** Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Знать Стандартное оборудование, приборы и материалы	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть Навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
Легированные стали				

ОПК-4.1 Умеет сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	**Знать** Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть Навыками сопоставления технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
ОПК-4.2 Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	**Владеть** Навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Знать Стандартное оборудование, приборы и материалы	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
Термическая обработка				
ОПК-4.1 Умеет сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	**Знать** Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть Навыками сопоставления технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
ОПК-4.2 Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	**Владеть** Навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Знать Стандартное оборудование, приборы и материалы	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
Цветные металлы и сплавы				

ОПК-4.1 Умеет сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	**Уметь** Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть Навыками сопоставления технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Знать Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
ОПК-4.2 Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	**Знать** Стандартное оборудование, приборы и материалы	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть Навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
Порошковые, неметаллические и композиционные материалы				
ОПК-4.1 Умеет сопоставлять технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	**Владеть** Навыками сопоставления технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Знать Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Уметь Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
ОПК-4.2 Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	**Уметь** Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Знать Стандартное оборудование, приборы и материалы	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да
	Владеть Навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	Контрольные точки	Да	Нет
		Зачет с оценкой	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в течение семестра (в межсессионный период) в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине, в форме тестирования. Примеры тестовых заданий представлены ниже. Полный набор тестовых заданий входит в учебно-методической комплекс дисциплины.

1. Существование одного и того же металла в нескольких кристаллических формах называется…
А) полиморфизмом или аллотропией
Б) анизотропией
В) изотропией
Г) квазиизотропией
Д) энтропией

2. Неравномерность свойств кристаллов по направлениям, определяемая различными расстояниями между атомами в кристаллической решетке, называется…
А) полиморфизмом или аллотропией
Б) анизотропией
В) изотропией
Г) квазиизотропией
Д) энтропией

3. К точечным дефектам кристаллической решетки относятся…
А) вакансии и межузельные (дислоцированные) атомы
Б) краевые и винтовые дислокации
В) дисклинации
Г) границы зерен и кристаллов
Д) закрытые и открытые поры, микротрещины

4. К линейным дефектам кристаллической решетки относятся…
А) вакансии и межузельные (дислоцированные) атомы
Б) краевые и винтовые дислокации, дисклинации
В) границы зерен и кристаллов
Г) закрытые и открытые поры
Д) микротрещины

5. К плоским (поверхностным) дефектам кристаллической решетки относятся…
А) вакансии и межузельные (дислоцированные) атомы
Б) краевые и винтовые дислокации
В) дисклинации
Г) границы зерен и кристаллов
Д) закрытые и открытые поры, микротрещины

Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине осуществляется в период сессии в форме письменного зачета с оценкой и включает в себя ответы на теоретические вопросы. Полный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой и пример билета представлены ниже. Комплект билетов для зачета с оценкой входит в учебно-методический комплекс дисциплины.

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы»

БИЛЕТ ДЛЯ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ № 1
по дисциплине «Материаловедение и технологии конструкционных материалов»
для направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
(профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»)
Семестр 3

1. Кристаллическое строение металлов.
2. Алюминий и его сплавы.

Составитель

Майдан Д.А.
Ф.И.О.

«___» _____ 20___ г.

Заведующий кафедрой

Амосов А.П.
Ф.И.О.

«___» _____ 20___ г.

Полный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. **Кристаллическое строение металлов.** Металлы (определение). Классификация металлов. Кристаллическое строение металлов. Кристаллические решетки металлов. Реальное строение металлических кристаллов. Анизотропия свойств кристаллов.
2. **Кристаллизация.** Механизм процесса кристаллизации. Форма кристаллических образований. Строение слитка. Превращения в твердом состоянии. Полиморфизм.
3. **Механические свойства металлов и сплавов.** Упругая и пластическая деформация. Методы определения механических свойств.
4. **Наклеп и рекристаллизация.** Наклеп. Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла (рекристаллизационные процессы).
5. **Строение сплавов.** Механическая смесь. Химическое соединение. Твердый раствор на основе одного из компонентов сплава. Твердый раствор на основе химического соединения. Упорядоченные твердые растворы. Электронные соединения (фазы Юм-Розери). Фазы Лавеса. Фазы внедрения.

6. **Диаграмма состояния.** Правило фаз. Построение диаграмм состояния. Диаграмма состояния для сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов (I рода). Правило отрезков. Диаграмма состояния для сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии (II рода). Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии (III рода). Диаграмма состояния для сплавов, образующих химические соединения (IV рода). Диаграмма состояния для сплавов, испытывающих полиморфные превращения.
7. **Диаграмма состояния «железо — углерод».** Железо. Цементит. Диаграмма состояния «железо — углерод».
8. **Углеродистые стали.** Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Сталь различных способов производства. Углеродистая сталь общего назначения.
9. **Чугуны.** Структура чугуна. Серый, ковкий и высокопрочный чугуны.
10. **Влияние легирующих элементов.** Классификация примесей. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа, на феррит, на превращения в стали.
11. **Классификация и маркировка легированных сталей.** Классификация легированных сталей. Маркировка легированных сталей.
12. **Конструкционные стали.** Цементуемые (низкоуглеродистые), улучшаемые (среднеуглеродистые), высокопрочные, строительные, арматурные, пружинные, шарикоподшипниковые стали.
13. **Инструментальные стали и твердые сплавы.** Быстрорежущие, штамповые стали и твердые сплавы.
14. **Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.**
15. **Коррозионностойкие (нержавеющие) стали и сплавы.**
16. **Износостойкие стали и сплавы.**
17. **Общие положения термической обработки.** Классификация видов термической обработки. Основные виды термической обработки стали. Четыре основных превращения в стали.
18. **Теория термической обработки.** Образование, рост и распад аустенита. Мартенситное превращение. Бейнитное превращение. Превращения при отпуске.
19. **Практика термической обработки.** Выбор температуры нагрева. Время нагрева. Закалочные среды. Прокаливаемость. Внутренние напряжения. Способы закалки. Дефекты закалки. Отжиг и нормализация.
20. **Химико-термическая обработка стали.** Теория химико-термической обработки. Цементация, азотирование, цианирование стали.
21. **Алюминий и его сплавы.** Свойства алюминия. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой. Дюралюминий и другие деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Силумины и другие литейные алюминиевые сплавы.
22. **Медь и ее сплавы.** Свойства меди. Сплавы меди с цинком (латуни). Сплавы меди с оловом (бронзы).
23. **Порошковые материалы.** Антифрикционные, фрикционные, пористые, электроконтактные, магнитные материалы и твердые сплавы.
24. **Пластические массы.** Классификация и свойства пластмасс. Термопластичные и термореактивные пластмассы.
25. **Композиционные материалы.** Классификация и свойства композиционных материалов. Композиционные материалы с металлической матрицей. Композиционные материалы с неметаллической матрицей.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Процедура оценивания представлена в табл. 1 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения — дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка — 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Таблица 1

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Контрольная точка № 1 (тест)	Систематически, 2 раза в семестр, письменно	Экспертный	Зачет / незачет	Рабочая книжка преподавателя
2	Контрольная точка № 2 (тест)				
3	Зачет с оценкой	1 раз в семестр, письменно	Экспертный	По пятибалльной шкале	Зачетная ведомость; зачетная книжка

Шкала оценивания:

«*Зачет*» — выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50 % и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«*Отлично*» — выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«*Хорошо*» — выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 70 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«*Удовлетворительно*» — выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 50 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«*Неудовлетворительно*», «*незачет*» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50 % (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 2.

Таблица 2

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	85…100
4	4	70…85
3	3	50…70
2 и 1	2, незачет	0…50
5, 4, 3	Зачет	50…100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения и в ходе изучения других учебных дисциплин.