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

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.07 «Физические способы модифицирования цветных сплавов»

Код и направление подготовки (специальность)	22.04.02 Металлургия
Направленность (профиль)	Литейно-металлургические процессы и технологии
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2025

Б1.В.01.07 «Физические способы модифицирования цветных сплавов»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **22.04.02 Металлургия**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 308 от 24.04.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	И.Ю Тимошкин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	К.В. Никитин, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Р Галлямов, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	К.В. Никитин, доктор технических наук, профессор
	(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 5
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 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

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)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способен к анализу технологических комплексов литейного производства с точки зрения соотвествия современному уровню литейного производства	ПК-3.1 Знает моделирование процессов и объектов в литейном производстве и металлургии компьютеризированными методами	Знать теорию и практику формирования структуры металлов и сплавов. Методы прогнозирования структуры металлов и сплавов
		ПК-3.2 Умеет связывать технологические процессы и объекты литейного производства и металлургии со свойствами металлов, сырья и расходных материалов	Уметь прогнозировать структуру и свойства металлов и сплавов при воздействии физическими способами обработки расплавов
		ПК-3.3 Владеет навыками решения задач, связанных с анализом и моделированием технологических процессов литейного производства и их соответствия современному уровню промышленности	Владеть навыками моделирования процессов обработки расплавов физическими способами
	ПК-4 Способен анализировать новые технологические процессы в литейном производстве	ПК-4.1 Знает отечественные и международные достижения в литейном производстве и металлургии	Знать специальные способы обработки шихтовых металлов
		ПК-4.2 Умеет применять методы анализа научно-технической информации	Уметь разрабатывать технологии обработки металлов и сплавов

		ПК-4.3 Владеет навыками проведения маркетинговых исследований научно-технической информации. Диагностикой объектов литейного и металлургического производства	Владеть навыками выбора состава шихты для достижения нужных свойств цветных сплавов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-3	Высокоэффективные технологии обработки металлов и сплавов; Информационные технологии в металлургии; Металлургические процессы наплавки и поверхностного легирования; Металлургические процессы сварки и пайки; Современные технологии производства черных сплавов; Специальные способы обработки черных сплавов		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-4	Современные модели строения металлических расплавов; Строение и свойства металлургических расплавов	Теория и практика структурной наследственности; Технологии генной инженерии в цветных сплавах; Цифровые технологии в литейно-металлургическом производстве	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Производственная практика: преддипломная 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:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16

Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	81	81
написание рефератов	12	12
подготовка к практическим занятиям	24	24
подготовка к экзамену	15	15
составление конспектов	30	30
Контроль	27	27
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

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	Теории и механизмы модифицирования цветных сплавов	2	0	0	6	8
2	Классификация модификаторов и способов их получения	4	0	2	24	30
3	Специальные способы обработки шихтовых металлов	4	0	4	12	20
4	Создание технологий генной инженерии в цветных сплавах	4	0	6	15	25
5	Физические способы модифицирования цветных сплавов	2	0	4	24	30
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	16	0	16	81	144

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	Теории и механизмы модифицирования цветных сплавов	Введение. Современные теории модифицирования цветных сплавов.	Что такое модифицирование. Цель модифицирования. Теории модифицирования сплавов	2

2	Классификация модификаторов и способов их получения	Классификация модификаторов по механизму действия.	Классификация модификаторов. Модификаторы первого рода.	2
3	Классификация модификаторов и способов их получения	Классификация модификаторов по механизму действия (продолжение).	Классификация модификаторов. Модификаторы второго рода. Модифицирование с позиций теории наследственности в сплавах.	2
4	Специальные способы обработки шихтовых металлов	Специальные способы обработки шихтовых металлов.	Традиционные способы подготовки шихтовых металлов.	2
5	Специальные способы обработки шихтовых металлов	Специальные способы обработки шихтовых металлов (продолжение).	Специальные способы обработки шихтовых металлов.	2
6	Создание технологий генной инженерии в цветных сплавах	Создание технологий генной инженерии (ТГИ) в цветных сплавах.	Применение ТГИ в алюминиевых сплавах.	2
7	Создание технологий генной инженерии в цветных сплавах	Создание технологий генной инженерии (ТГИ) в цветных сплавах (продолжение).	Применение ТГИ в магниевых, цинковых, медных и других цветных сплавах.	2
8	Физические способы модифицирования цветных сплавов	Физические способы модифицирования цветных сплавов.	Классификация физических способов. Механизм модифицирования алюминиевых сплавов внешними физическими воздействиями.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
3 семестр				

1	Классификация модификаторов и способов их получения	Виды и характеристики модификаторов для цветных сплавов.	Анализ модификаторов. Оценка качества модификаторов. Анализ способов получения модификаторов	2
2	Специальные способы обработки шихтовых металлов	Практическое применение специально обработанных шихтовых металлов в производстве цветных сплавов.	Классификация специальных способов обработки шихтовых металлов (ССОШМ). Применение ССОШМ в производстве алюминиевых литейных и деформируемых сплавов.	2
3	Специальные способы обработки шихтовых металлов	Практическое применение специально обработанных шихтовых металлов в производстве цветных сплавов. (продолжение)	Применение ССОШМ для приготовления магниевых, цинковых и других сплавов	2
4	Создание технологий генной инженерии в цветных сплавах	Основы создания и перспективы применения технологий генной инженерии (ТГИ) в цветных сплавах.	Суть (содержание) ТГИ. ТГИ в литейных сплавах системы Al-Si	2
5	Создание технологий генной инженерии в цветных сплавах	Основы создания и перспективы приме-нения технологий генной инженерии (ТГИ) в цветных сплавах (продолжение).	ТГИ в литейных сплавах систем Al-Mg и Al-Cu.	2
6	Создание технологий генной инженерии в цветных сплавах	Основы создания и перспективы приме-нения технологий генной инженерии (ТГИ) в цветных сплавах (продолжение).	Эффективность ТГИ и перспективы их применения в металлургии.	2
7	Физические способы модифицирования цветных сплавов	Физические способы модифицирования цветных сплавов.	Анализ оптимальных физических способов модифицирования. Особенности модифицирования сплавов с помощью температурно-временной обработки.	2
8	Физические способы модифицирования цветных сплавов	Физические способы модифицирования цветных сплавов (продолжение).	Магнитно-импульсная обработка. Обработка наносекундными электромагнитными импульсами.	2
			Итого за семестр:	**16**

Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Теории и механизмы модифицирования цветных сплавов	составление конспектов	Принцип размерно-структурного соответствия, электронная теория Ламихова-Самсонова. Зародышевая и адсорбционная теории модифицирования	6
Классификация модификаторов и способов их получения	составление конспектов	Безразмерные критерии для выбора модификаторов для алюминиевых сплавов в зависимости от их состава.	6
Классификация модификаторов и способов их получения	подготовка к практическим занятиям	Виды и характеристики модификаторов для цветных сплавов.	3
Классификация модификаторов и способов их получения	подготовка к экзамену	Подготовка по вопросам, указанным в фонде оценочных средств	15
Специальные способы обработки шихтовых металлов	составление конспектов	Особенности традиционных способов подготовки шихтовых металлов. Эффективность жидкофазной и кристаллизационной обработок. Эффективность твердофазных и комбинированных обработок.	6
Специальные способы обработки шихтовых металлов	подготовка к практическим занятиям	Практическое применение специально обработанных шихтовых металлов в производстве цветных сплавов.	6
Создание технологий генной инженерии в цветных сплавах	составление конспектов	Особенности ТГИ. Управление ЯСН. Практические возможности применения ТГИ.	6
Создание технологий генной инженерии в цветных сплавах	подготовка к практическим занятиям	Основы создания и перспективы применения технологий генной инженерии (ТГИ) в цветных сплавах.	9
Физические способы модифицирования цветных сплавов	составление конспектов	Управление структурой и свойствамиметаллическихрасплавов на практике. Классификация физических способов модифицирования цветных сплавов.	6
Физические способы модифицирования цветных сплавов	подготовка к практическим занятиям	Физические способы модифицирования цветных сплавов.	6

Физические способы модифицирования цветных сплавов	написание рефератов	Сбор и обработка материала для написания реферата по темам, указанным в фонде оценочных средств	12
		Итого за семестр:	**81**
		Итого:	**81**

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	Никитин, В.И. Наследственность в литых сплавах / В.И.Никитин,К.В.Никитин .- [2-е изд.,перераб.и доп.].- М., Машиностроение-1, 2005.- 476 с.	Книжный фонд
2	Никитин, К.В. Управление качеством литых изделий из алюминиевых сплавов на основе явления структурной наследственности : моногр. / К. В. Никитин, В. И. Никитин, И. Ю. Тимошкин; Самар.гос.техн.ун-т.- М., Радуница, 2015.- 228 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2397	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Никитин, К.В. Строение и свойства металлических расплавов : учеб. пособие / К. В. Никитин; Самар.гос.техн.ун-т, Литейные и высокоэффективные технологии.- Самара, 2015.- 77 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1816	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
4	Никитин, К.В. Модифицирование и комплексная обработка силуминов : учеб. пособие / К. В. Никитин; Самар.гос.техн.ун-т, Литейные и высокоэффективные технологии .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2016.- 92 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2471	Электронный ресурс
5	Никитин, К.В. Модифицирование и комплексная обработка силуминов : Учеб.пособие / К. В. Никитин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2008.- 78 с.	Книжный фонд

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	Adobe Reader	Adobe Systems Incorporated (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Microsoft Windows 10	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	кафедра «Литейные и высокоэффективные технологии»	http://livt.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://lib.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
6	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, компьютер). Для проведения занятий используется комплект электронных презентаций/слайдов и видео.

Практические занятия

Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, компьютер). Для проведения занятий используется комплект электронных презентаций/слайдов и видео.

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы в распоряжении студента имеются читальные залы НТБ СамГТУ (читальный зал новых поступлений, гуманитарный читальный зал, центр правовой информации, научный читальный зал, читальный зал иностранной литературы и т.д.), методи-ческий кабинет кафедры и информационный центр факультета с возможностью работы в сети Интернет.

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 подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые

выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

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.В.01.07 «Физические способы модифицирования цветных сплавов»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.07 «Физические способы модифицирования цветных сплавов»

Код и направление подготовки (специальность)	22.04.02 Металлургия
Направленность (профиль)	Литейно-металлургические процессы и технологии
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способен к анализу технологических комплексов литейного производства с точки зрения соотвествия современному уровню литейного производства	ПК-3.1 Знает моделирование процессов и объектов в литейном производстве и металлургии компьютеризированными методами	Знать теорию и практику формирования структуры металлов и сплавов. Методы прогнозирования структуры металлов и сплавов
		ПК-3.2 Умеет связывать технологические процессы и объекты литейного производства и металлургии со свойствами металлов, сырья и расходных материалов	Уметь прогнозировать структуру и свойства металлов и сплавов при воздействии физическими способами обработки расплавов
		ПК-3.3 Владеет навыками решения задач, связанных с анализом и моделированием технологических процессов литейного производства и их соответствия современному уровню промышленности	Владеть навыками моделирования процессов обработки расплавов физическими способами
	ПК-4 Способен анализировать новые технологические процессы в литейном производстве	ПК-4.1 Знает отечественные и международные достижения в литейном производстве и металлургии	Знать специальные способы обработки шихтовых металлов
		ПК-4.2 Умеет применять методы анализа научно-технической информации	Уметь разрабатывать технологии обработки металлов и сплавов

		ПК-4.3 Владеет навыками проведения маркетинговых исследований научно-технической информации. Диагностикой объектов литейного и металлургического производства	Владеть навыками выбора состава шихты для достижения нужных свойств цветных сплавов

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Теории и механизмы модифицирования цветных сплавов				
ПК-3.1 Знает моделирование процессов и объектов в литейном производстве и металлургии компьютеризированными методами	**Знать** теорию и практику формирования структуры металлов и сплавов. Методы прогнозирования структуры металлов и сплавов	Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-3.2 Умеет связывать технологические процессы и объекты литейного производства и металлургии со свойствами металлов, сырья и расходных материалов	**Уметь** прогнозировать структуру и свойства металлов и сплавов при воздействии физическими способами обработки расплавов	Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-3.3 Владеет навыками решения задач, связанных с анализом и моделированием технологических процессов литейного производства и их соответствия современному уровню промышленности	**Владеть** навыками моделирования процессов обработки расплавов физическими способами	Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-4.1 Знает отечественные и международные достижения в литейном производстве и металлургии	**Знать** специальные способы обработки шихтовых металлов	Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-4.2 Умеет применять методы анализа научно-технической информации	**Уметь** разрабатывать технологии обработки металлов и сплавов	Вопросы для экзамена	Нет	Да

ПК-4.3 Владеет навыками проведения маркетинговых исследований научно-технической информации. Диагностикой объектов литейного и металлургического производства	**Владеть** навыками выбора состава шихты для достижения нужных свойств цветных сплавов	Вопросы для экзамена	Нет	Да
Классификация модификаторов и способов их получения				
ПК-3.1 Знает моделирование процессов и объектов в литейном производстве и металлургии компьютеризированными методами	**Знать** теорию и практику формирования структуры металлов и сплавов. Методы прогнозирования структуры металлов и сплавов	Вопросы для экзамена	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-3.2 Умеет связывать технологические процессы и объекты литейного производства и металлургии со свойствами металлов, сырья и расходных материалов	**Уметь** прогнозировать структуру и свойства металлов и сплавов при воздействии физическими способами обработки расплавов	Реферат	Да	Нет
ПК-3.3 Владеет навыками решения задач, связанных с анализом и моделированием технологических процессов литейного производства и их соответствия современному уровню промышленности	**Владеть** навыками моделирования процессов обработки расплавов физическими способами	Реферат	Да	Нет
		Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-4.1 Знает отечественные и международные достижения в литейном производстве и металлургии	**Знать** специальные способы обработки шихтовых металлов	Вопросы для экзамена	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-4.2 Умеет применять методы анализа научно-технической информации	**Уметь** разрабатывать технологии обработки металлов и сплавов	Реферат	Да	Нет
ПК-4.3 Владеет навыками проведения маркетинговых исследований научно-технической информации. Диагностикой объектов литейного и металлургического производства	**Владеть** навыками выбора состава шихты для достижения нужных свойств цветных сплавов	Реферат	Да	Нет
		Вопросы для экзамена	Нет	Да
Специальные способы обработки шихтовых металлов				

ПК-3.1 Знает моделирование процессов и объектов в литейном производстве и металлургии компьютеризированными методами	**Знать** теорию и практику формирования структуры металлов и сплавов. Методы прогнозирования структуры металлов и сплавов	Вопросы для экзамена	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-3.2 Умеет связывать технологические процессы и объекты литейного производства и металлургии со свойствами металлов, сырья и расходных материалов	**Уметь** прогнозировать структуру и свойства металлов и сплавов при воздействии физическими способами обработки расплавов	Реферат	Да	Нет
		Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-3.3 Владеет навыками решения задач, связанных с анализом и моделированием технологических процессов литейного производства и их соответствия современному уровню промышленности	**Владеть** навыками моделирования процессов обработки расплавов физическими способами	Вопросы для экзамена	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-4.1 Знает отечественные и международные достижения в литейном производстве и металлургии	**Знать** специальные способы обработки шихтовых металлов	Реферат	Да	Нет
		Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-4.2 Умеет применять методы анализа научно-технической информации	**Уметь** разрабатывать технологии обработки металлов и сплавов	Вопросы для экзамена	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-4.3 Владеет навыками проведения маркетинговых исследований научно-технической информации. Диагностикой объектов литейного и металлургического производства	**Владеть** навыками выбора состава шихты для достижения нужных свойств цветных сплавов	Реферат	Да	Нет
		Вопросы для экзамена	Нет	Да
Создание технологий генной инженерии в цветных сплавах				

ПК-3.1 Знает моделирование процессов и объектов в литейном производстве и металлургии компьютеризированными методами	**Знать** теорию и практику формирования структуры металлов и сплавов. Методы прогнозирования структуры металлов и сплавов	Вопросы для экзамена	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-3.2 Умеет связывать технологические процессы и объекты литейного производства и металлургии со свойствами металлов, сырья и расходных материалов	**Уметь** прогнозировать структуру и свойства металлов и сплавов при воздействии физическими способами обработки расплавов	Реферат	Да	Нет
		Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-3.3 Владеет навыками решения задач, связанных с анализом и моделированием технологических процессов литейного производства и их соответствия современному уровню промышленности	**Владеть** навыками моделирования процессов обработки расплавов физическими способами	Вопросы для экзамена	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-4.1 Знает отечественные и международные достижения в литейном производстве и металлургии	**Знать** специальные способы обработки шихтовых металлов	Реферат	Да	Нет
		Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-4.2 Умеет применять методы анализа научно-технической информации	**Уметь** разрабатывать технологии обработки металлов и сплавов	Вопросы для экзамена	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-4.3 Владеет навыками проведения маркетинговых исследований научно-технической информации. Диагностикой объектов литейного и металлургического производства	**Владеть** навыками выбора состава шихты для достижения нужных свойств цветных сплавов	Реферат	Да	Нет
		Вопросы для экзамена	Нет	Да
Физические способы модифицирования цветных сплавов				

ПК-3.1 Знает моделирование процессов и объектов в литейном производстве и металлургии компьютеризированными методами	**Знать** теорию и практику формирования структуры металлов и сплавов. Методы прогнозирования структуры металлов и сплавов	Вопросы для экзамена	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-3.2 Умеет связывать технологические процессы и объекты литейного производства и металлургии со свойствами металлов, сырья и расходных материалов	**Уметь** прогнозировать структуру и свойства металлов и сплавов при воздействии физическими способами обработки расплавов	Реферат	Да	Нет
		Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-3.3 Владеет навыками решения задач, связанных с анализом и моделированием технологических процессов литейного производства и их соответствия современному уровню промышленности	**Владеть** навыками моделирования процессов обработки расплавов физическими способами	Вопросы для экзамена	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-4.1 Знает отечественные и международные достижения в литейном производстве и металлургии	**Знать** специальные способы обработки шихтовых металлов	Реферат	Да	Нет
		Вопросы для экзамена	Нет	Да
ПК-4.2 Умеет применять методы анализа научно-технической информации	**Уметь** разрабатывать технологии обработки металлов и сплавов	Вопросы для экзамена	Нет	Да
		Реферат	Да	Нет
ПК-4.3 Владеет навыками проведения маркетинговых исследований научно-технической информации. Диагностикой объектов литейного и металлургического производства	**Владеть** навыками выбора состава шихты для достижения нужных свойств цветных сплавов	Реферат	Да	Нет
		Вопросы для экзамена	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 производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующей форме:

- подготовка реферата.

Примерный перечень тем рефератов

1. Анализ теорий модифицирования с позиции микрогетерогенности алюминиевых расплавов.
2. Теоретические основы модифицирования алюминиевых сплавов с позиции явления структурной наследственности.
3. Критерии качества модификаторов с металлической матрицей с позиции явления структурной наследственности.
4. Мелкокристаллические переплавы – новый класс эффективных модификаторов для алюминиевых сплавов.
5. Классификация известных способов обработки шихты;
6. Суть жидкофазной обработки шихты;
7.. Суть кристаллизационной обработки шихты;
8. Классификация кристаллизационных способов.
9. Суть твердофазных способов обработки;
10. Особенности комбинированных способов обработки;
11. Классификация специальных способов обработки шихты.
12. Суть ТГИ;
13. Особенности ТГИ для алюминиевых сплавов.
14. Особенности ТГИ для магниевых, цинковых и медных сплавов.
15. Технологии модифицирования, основанные на высокотемпературной обработке расплавов.
16. Электрофизические способы модифицирования расплавов.
17. Ультразвуковая обработка расплавов.

Формы промежуточной аттестации

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Классификация металлов и приведите их примеры по степени растворимости в алюминии.
2. Основные и вспомогательные легирующие для алюминия. Малые добавки и примеси.
3. Диаграмма «Al-легирующий элемент», ее основные области.
4. Классификация алюминиевых сплавов.
5. Определение модифицирования. Классификация модификаторов по механизму действия. Примеры модификаторов 1 и 2 рода для алюминиевых сплавов.
6. Основные теории модифицирования алюминиевых сплавов.
7. Модифицирование алюминиевых сплавов с позиции технологий генной инженерии.
8. Критерии качества модификаторов с металлической матрицей.
9. Специальные способы получения мелко-, микро- и наноструктурированных модификаторов.
10. Флюсовое модифицирование. Основные особенности и недостатки.
11. Особенности модифицирования алюминиевых деформируемых сплавов.
12. Внепечное модифицирование алюминиевых деформируемых сплавов. Модификаторы, оборудование.
13. Особенности модифицирования алюминиевых литейных сплавов.
14. Основные виды модификаторов для алюминиевых литейных сплавов, составы, характеристики.

15. Влияние структуры модификаторов на структуру и свойства алюминиевых сплавов.
16. Механизм модифицирования при использовании мелкокристаллических переплавов.
17. Термо-временная обработка расплавов.
18. Магнитно-импульсная обработка расплавов.
19. Ультразвуковая обработка расплавов.
20. Суть физических способов модифицирования алюминиевых сплавов.

Интенсификация процессов плавки.

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

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с таблицей 3, процедура оценивания представлена в таблице 4 и реализуется поэтапно:

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 4

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1	Опрос по самостоятельно изученным темам	Систематически на лекциях / устно	экспертный	зачтено / не зачтено	рабочая книжка преподавателя
2	Отчет по практическим занятиям	Систематически на практических / устно	экспертный	зачтено / не зачтено	рабочая книжка преподавателя
3	Реферат	На этапе промежуточной аттестации / устно письменно	экспертный, групповая оценка	по пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
4	Промежуточная аттестация - экзамен	На этапе промежуточной аттестации /устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя, ведомость

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний: оценка 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Практические занятия, оцениваются: «зачет», «незачет».

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85 % и более: 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 75 % и более: 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 60 % и более: 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» – выставляется, если 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.