

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 13 » января 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Современные проблемы металлургии и материаловедения
(наименование)

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

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

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

Направление подготовки: 22.04.02 Металлургия
(код и наименование направления)

Направленность: Металловедение и технология термической обработки сталей
и высокопрочных сплавов
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний в области исследования современных проблем металлургии и материаловедения.

Задачи дисциплины:

- изучение понятий, особенностей, причины появления современных проблем в металлургии и материаловедении;
- формирование умений выявлять причины и анализировать современные проблемы в металлургии и материаловедении для качественного и безопасного металлургического производства;
- формирование навыков выявления причин и анализа современных проблем в металлургии и материаловедении для качественного и безопасного металлургического производства.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- современные способы металлургического производства;
- современные методы исследования в материаловедении;
- методы создания прогрессивных материалов и сплавов 21 века.

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-1	ИД-1ОПК-1.	Знает закономерности фазовых превращений в металлах и сплавах.	Знает закономерности фазовых превращений в металлах и сплавах.	Экзамен
ОПК-1	ИД-2ОПК-1.	Умеет прогнозировать изменения структуры и свойств металлов и сплавов в результате различных видов термической, химико-термической и деформационной обработки.	Умеет прогнозировать изменения структуры и свойств металлов и сплавов в результате различных видов термической, химико-термической и деформационной обработки.	Индивидуальное задание
ОПК-1	ИД-3ОПК-1.	Владеет навыками решения производственных и исследовательских задач на основе знаний видов обработки и закономерностей изменения структуры и свойств металлов и сплавов.	Владеет навыками решения производственных и исследовательских задач на основе знаний видов обработки и закономерностей изменения структуры и свойств металлов и сплавов.	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-1ОПК-3.	Знает основные положения системы менеджмента качества.	Знает основные положения системы менеджмента качества.	Экзамен
ОПК-3	ИД-2ОПК-3.	Умеет выявлять проблемы производства в области металлургии и материаловедения.	Умеет выявлять проблемы производства в области металлургии и материаловедения.	Индивидуальное задание
ОПК-3	ИД-3ОПК-3.	Владеет навыками анализа существующих проблем и разработки путей их решения, в том числе при создании новой продукции.	Владеет навыками анализа существующих проблем и разработки путей их решения, в том числе при создании новой продукции.	Индивидуальное задание
УК-1	ИД-1УК-1.	Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике	Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике	Экзамен
УК-1	ИД-2УК-1.	Умеет получать новые знания на основе системного подхода; критически анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений на основе научной методологии.	Умеет получать новые знания на основе системного подхода; критически анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений на основе научной методологии.	Индивидуальное задание
УК-1	ИД-3УК-1.	Владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками эвристического анализа перспективных направлений науки и техники; навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности.	Владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками эвристического анализа перспективных направлений науки и техники; навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности.	Индивидуальное задание
УК-2	ИД-1УК-2.	Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки	Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.	выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.	
УК-2	ИД-2УК-2.	Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы.	Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы.	Индивидуальное задание
УК-2	ИД-3УК-2.	Владеет навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности, в том числе: навыками распределения заданий и побуждения других к достижению целей; навыками управления разработкой технического задания проекта, управления реализацией профильной проектной работы; управления процессом обсуждения и доработки проекта; навыками разработки программы реализации проекта в профессиональной области; навыками организации проведения профессионального	Владеет навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности, в том числе: навыками распределения заданий и побуждения других к достижению целей; навыками управления разработкой технического задания проекта, управления реализацией профильной проектной работы; управления процессом обсуждения и доработки проекта; навыками разработки программы реализации проекта в профессиональной области; навыками организации проведения профессионального обсуждения проекта, участия в ведении	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		обсуждения проекта, участия в ведении проектной документации; навыками проектирования план-графика реализации проекта; определения требований к результатам реализации проекта, участия в научных дискуссиях и круглых столах.	проектной документации; навыками проектирования план-графика реализации проекта; определения требований к результатам реализации проекта, участия в научных дискуссиях и круглых столах.	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	28	28
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	10	10
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	44	44
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
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
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Сырьевая база и эффективные технологии переработки сырья.	2	0	4	7
Тема 1. Сырьевая база черной металлургии. Эффективные технологии добычи сырья. Традиционные и нетрадиционные источники сырья. Вторичное сырье. Сырье техногенного происхождения. Тема 2. Эффективные технологии добычи сырья. Высокоэффективные технологии добычи и переработки сырья. Экологические аспекты добычи и переработки сырья.				
Нетрадиционные способы получения железоуглеродистых и специальных сплавов.	3	0	4	12
Тема 3. Современные проблемы металлургических процессов. Современные процессы получения стали и чугуна. Нетрадиционные способы получения железоуглеродистых и специальных сплавов. Тема 4. Качество металлургической продукции. Современное состояние вопроса. Способы повышения качества металлургической продукции. Критерии металлургического качества. Тема 5. Автоматизация металлургических процессов. Современные системы автоматизации металлургических процессов. Системы сталеплавильного производства. Современные автоматизированные комплексы горячей пластической деформации.				
Методы исследования и прогнозирование направлений создания перспективных конструкционных материалов.	2	0	4	7
Тема 6. Развитие металловедения. Тенденции развития современного металловедения. Основные вопросы разработки новых сталей и сплавов и их объемного и поверхностного упрочнения. Тема 7. Методы исследований металлов и сплавов. Современные методы исследований металлов и сплавов с целью прогнозирования их строения и свойств.				
Современные и перспективные конструкционные материалы.	3	0	4	18
Тема 8. Современные сплавы на основе железа. Современные строительные, машиностроительные и инструментальные сплавы. Стали с особыми свойствами для различных отраслей промышленности. Тема 9. Современные сплавы. Современные сплавы на основе никеля, титана, алюминия и магния. Применение сплавов на основе меди и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
кобальта. Сплавы на основе бериллия и интерметаллидов. Тема 10. Нанотехнологии в металловедении. Наноструктурированные стали и сплавы. Методы получения наноструктур. Применение наноструктурных металлических сплавов.				
ИТОГО по 1-му семестру	10	0	16	44
ИТОГО по дисциплине	10	0	16	44

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Анализ источников сырья и технологий добычи и переработки сырья для металлургии.
2	Исследование современных проблем металлургических процессов.
3	Анализ методов исследования металлов и сплавов с учетом современных проблем в металлургии и материаловедении.
4	Исследование современных проблем в металлургии и материаловедении в области производства современных и перспективных конструкционных материалов.

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.

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 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	Анциферов В. Н. Перспективные материалы и технологии порошковой металлургии : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2014. 108 с. 7,0 усл. печ. л.	5
2	Береснев Г. А., Синани И. Л., Летягин И. Ю. Основы технологии металлургического производства чугуна, стали, алюминия, меди, титана и магния : учебное пособие. Пермь : ПГТУ, 2011. 77 с.	31
3	Гуляев А. П., Гуляев А. А. Металловедение : учебник для вузов. 7-е изд., перераб. и доп. Москва : Альянс, 2012. 643 с. 40,5 усл. печ. л.	25
4	Оглезнева С. А. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов : учебное пособие для вузов. Пермь : ПНИПУ, 2012. 306 с. 19,25 усл. печ. л.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Колачев Б.А., Елагин В.И., Ливанов В.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов : учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : МИСиС, 2005. 428 с.	29
2	Металлургия чугуна : учебник для вузов / Вегман Е. Ф., Жеребин Б. Н., Похвиснев А. Н., Юсфин Ю. С. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Металлургия, 1989. 512 с.	2
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)
Основная литература	Анциферов В. Н. Перспективные материалы и технологии порошковой металлургии : учебное пособие / В. Н. Анциферов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3683	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Береснев Г. А. Основы технологии металлургического производства чугуна, стали, алюминия, меди, титана и магния : учебное пособие / Г. А. Береснев, И. Л. Синани, И. Ю. Летягин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3202	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Оглезнева С. А. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов : учебное пособие для вузов / С. А. Оглезнева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3437	локальная сеть; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

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	https://elib.pstu.ru/
Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	http://325290.inkip.ru/docs

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Доска маркерная	1
Лекция	ПК или ноутбук	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Доска маркерная	1
Практическое занятие	ПК	12
Практическое занятие	ПК или ноутбук	1
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
