

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

« 09 » января 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Аналитическое и методическое обеспечение научно-исследовательской работы

(наименование)

Форма обучения: очная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 396 (11)

(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 научно-исследовательской работы в семестре состоит в формировании заданных компетенций, обеспечивающих подготовку магистрантов к научно-исследовательской деятельности в области металловедения и технологии термической обработки сталей и высокопрочных сплавов.

знать:

- новые методы исследований, основные научные школы в области металловедения и технологии термической обработки сталей и высокопрочных сплавов;
- нормы и правила оформления научно-технической документации, отчетов, обзоров, публикаций.

уметь:

- адаптироваться в новых проблемных ситуациях, использовать современные информационные технологии для совершенствования процессов управления объектами;
- формулировать цели и задачи исследований, выбирать методы исследований и формировать научно-техническую документацию на основании полученных результатов.

владеть:

- навыками исследований и методами решения оптимизационных задач;
- навыками сбора, анализа и обработки информации в исследуемой области.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- методология научных исследований;
- оформление научно-технической документации, отчетов, обзоров, публикаций;
- современные информационные технологии в области металловедения
- многокритериальные задачи оптимизации металлургических процессов;
- аналитические и имитационные экспериментальные исследования.

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
ПК-1.3	ИД-1ПК-1.3	Знает методы исследований и испытаний металлов и сплавов; нормативно-техническую документацию, регламентирующую исследования и испытания.	Знает методы исследований и испытаний металлов и сплавов; нормативно-техническую документацию, регламентирующую исследования и испытания.	Экзамен
ПК-1.3	ИД-2ПК-1.3	Умеет проводить различные виды экспертных исследований металлов и сплавов.	Умеет проводить различные виды экспертных исследований 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
ПК-1.3	ИД-3ПК-1.3	Владеет навыками выбора методов исследований и испытаний металлов и сплавов, навыками анализа полученных результатов, навыками оформления заключений.	Владеет навыками выбора методов исследований и испытаний металлов и сплавов, навыками анализа полученных результатов, навыками оформления заключений.	Индивидуальное задание
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знает теорию термообработки сталей и сплавов; технологические процессы термической обработки; конструкции основного и вспомогательного термического оборудования.	Знает теорию термообработки сталей и сплавов; технологические процессы термической обработки; конструкции основного и вспомогательного термического оборудования.	Экзамен
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Владеет навыками выбора технологических процессов объемной и поверхностной термической обработки.	Владеет навыками выбора технологических процессов объемной и поверхностной термической обработки.	Индивидуальное задание
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Умеет решать задачи, относящиеся к технологии термического производства, используя теоретические знания.	Умеет решать задачи, относящиеся к технологии термического производства, используя теоретические знания.	Индивидуальное задание
ПК-2.2	ИД-1ПК-2.2	Знает причины возникновения дефектов при термообработке; методы анализа и контроля качества продукции.	Знает причины возникновения дефектов при термообработке; методы анализа и контроля качества продукции.	Экзамен
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	Умеет оперативно решать технологические проблемы в производстве.	Умеет оперативно решать технологические проблемы в производстве.	Индивидуальное задание
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	Владеет навыками анализа производственной ситуации; выявления причин брака продукции и подготовка мероприятий по его устранению; принятия мер по предупреждению появления брака.	Владеет навыками анализа производственной ситуации; выявления причин брака продукции и подготовка мероприятий по его устранению; принятия мер по предупреждению появления брака.	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		1	2	3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	130	46	48	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:				
- лекции (Л)				
- лабораторные работы (ЛР)	44	44		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	80		46	34
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	2	2	2
- контрольная работа				
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	266	98	96	72
2. Промежуточная аттестация				
Экзамен				
Дифференцированный зачет	9			9
Зачет	18	9	9	
Курсовой проект (КП)				
Курсовая работа (КР)				
Общая трудоемкость дисциплины	396	144	144	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
Анализ научной проблемы	0	44	0	98
Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности; выбор направления исследований, в том числе: разработка возможных направлений исследований; разработка возможных направлений решения отдельных задач исследований; сравнительная оценка эффективности возможных направлений исследований; обоснование выбора оптимального варианта направления исследований; формулирование целей, задач, объекта и предмета исследований; – подведение итогов выполнения этапа НИРС; – разработка промежуточного отчета и его защита на заседании комиссии выпускающей кафедры. изучение основных научных школ в исследуемой области; основные направления исследований в области металловедения и технологий термической обработки сталей и высокопрочных сплавов; изучение правил оформления научно-технической документации, отчетов по НИР, обзоры, публикаций по результатам, выполненным НИР; постановка научной задачи, выбор методических способов и средств ее решения, подготовка данных для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций; – проведение аналитического обзора информационных источников; исследование объекта НИРС; проведение патентных исследований.				
ИТОГО по 1-му семестру	0	44	0	98
2-й семестр				
Теоретические исследования. Подведение промежуточных итогов и определение научной новизны	0	0	46	96
Теоретические исследования поставленных перед НИРС задач: – исследование объекта и предмета НИРС; – разработка и анализ теории функционирования объекта НИРС; – разработка моделей исследуемого объекта; Изучение основных тенденций развития металлургии и металловедения; Изучение основных требований к сырью и металлам;				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Изучение способов оптимизации металлургических процессов; Подведение промежуточных итогов и определение научной новизны исследования. На основании изученных теоретических данных, выделяя основные направления теоретических и экспериментальных данных, выявить научную новизну данного исследования; – преобразование известных моделей с целью достижения заданных характеристик; – разработка научной документации; – подведение итогов выполнения этапа НИРС; – разработка промежуточного отчета и его защита на заседании комиссии выпускающей кафедры.				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	46	96
3-й семестр				
Экспериментальные исследования, обобщение	0	0	34	72
Математическое моделирование процессов в материаловедении, металлургии и технологии изготовления современных материалов, компьютерные методы реализации моделей, разработка расчетных методов и средств автоматизации проектирования; постановка и проведение экспериментов, метрологическое обеспечение, сбор, обработка и анализ результатов, идентификация теории и эксперимента; разработка и использование баз данных и информационных технологий для решения научно-технических и технико-экономических задач по профилю деятельности; – подготовка модельного эксперимента (выбор средств, планирование и пр.); – проведение экспериментов с процессами (изучение функционирования объекта); – исследование технических, функциональных и т.п. характеристик объекта, предусмотренных требованиями задания; – проведение дополнительных исследований; – обработка результатов экспериментов; – подведение итогов выполнения этапа НИРС; – подбор материала для написания статьи; – разработка промежуточного отчета и его защита на заседании комиссии выпускающей кафедры. обобщение и оценка результатов исследований: представление результатов выполненных работ, организация внедрения результатов исследований и практических разработок; разработка учебно-методических пособий, конспектов лекционных курсов и практических				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
занятий по дисциплинам профиля среднего профессионального и высшего профессионального образования; проведение аудиторных занятий, руководство курсовым и дипломным проектированием, учебными и производственными практиками студентов. – сопоставление результатов анализа информационных источников и результатов теоретических и экспериментальных исследований; – оценка эффективности полученных результатов; – разработка рекомендаций по использованию результатов; - написание статьи по результатам исследований; – разработка заключительного отчета и его защита на заседании комиссии выпускающей кафедры.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	34	72
ИТОГО по дисциплине	0	44	80	266

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Моделирование низкотемпературного азотирования.
2	Моделирование цементации низкоуглеродистых сталей.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Статистическая обработка результатов исследований.
2	Математическое моделирование процессов в материаловедении, металлургии.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

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

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

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

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

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

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

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Мороз Л. С. Механика и физика деформаций и разрушения материалов. Ленинград : Машиностроение, 1984. 224 с.	4
2	Соловьев В. П., Богатов Е. М. Организация эксперимента : учебное пособие для вузов. Старый Оскол : ТНТ, 2012. 253 с. 14,88 усл. печ. л.	4

3	Херцберг Р. В. Деформация и механика разрушения конструкционных материалов : пер. с англ. Москва : Metallurgy, 1989. 575 с.	7
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Борохович Л.Н. Ваша интеллектуальная собственность / Л.Н.Борохович, А.А.Монастырская, М.В.Трохова. - СПб: Питер, 2001.	1
2	Металловедение. Т. 1 / Новиков И. И., Золоторевский В. С., Портной В. К., Белов Н. А. Москва : МИСиС, 2009. 492 с.	3
3	Николаев Е. Н. Термическая обработка металлов и оборудование термических цехов : учебное пособие для училищ. Москва : Высшая школа, 1980. 192 с.	1
4	Шкляр М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие для вузов. 3-е изд. Москва : Дашков и К, 2010. 243 с.	1
2.2. Периодические издания		
1	Заводская лаборатория. Диагностика материалов : научно-технический журнал по аналитической химии, физическим, математическим и механическим методам исследования, а также сертификации материалов. Москва : Тест-ЗЛ, 1932 - .	
2	Металловедение и термическая обработка металлов : научно-технический и производственный журнал. Москва : Машиностроение, 1955 - .	
3	Металлы : научно-технический журнал. Москва : Элиз, 1959 - .	
4	Физика металлов и металловедение : журнал. Москва : Наука, 1955 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Библиографическая запись : основные стандарты. Москва : РКП, 2006. 239 с. 15,00 усл. печ. л.	3
2	Протопопова Е. Э. Научная работа. Новые правила оформления. Библиографический аппарат научных, исследовательских и творческих работ (ГОСТ 7.80-2000, ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.0.5-2008, ГОСТ 7.0.12-2011) : практическое пособие. Москва : Литера, 2014. 63 с. 4 усл. печ. л.	6
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Блантер М. Е. Металловедение и термическая обработка : учебник для вузов. Москва : Машгиз, 1963. 416 с., 2 л. табл. 27,75 усл. печ. л.	2
2	Юм-Розери В. Введение в физическое металловедение : пер. с англ. Москва : Metallurgy, 1965. 203 с.	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Гуляев А. П., Гуляев А. А. Металловедение : учебник для вузов. 7-е изд., перераб. и доп. Москва : Альянс, 2015. 643 с. 40,25 усл. печ. л.	16
2	Новиков И. И., Строганов Г. Б., Новиков А. И. Металловедение, термообработка и рентгенография : учебник для вузов. Москва : МИСиС, 1994. 479 с.	14

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Основы материаловедения	https://urpc.ru/student/pechatnie_izdania/005_708212084_Zaplatin.pdf	сеть Интернет; 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/
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
Лабораторная работа	Доска маркерная	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПК	15
Лабораторная работа	ПК или ноутбук	1
Лабораторная работа	Проектор	1
Практическое занятие	Доска маркерная	1
Практическое занятие	Микроскоп	2
Практическое занятие	ПК или ноутбук	1
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе