

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 05 » февраля 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Научно-исследовательский семинар
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: _____ 144 (4)
(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: изучение основных принципов управления качеством металлопродукции для выявления объектов для улучшения.

Задачи:

- изучение основных показателей качества металлопродукции, определяющих ее назначение;
- формирование умений осуществлять рациональный выбор параметров, определяющих качество металлопродукции;
- формирование навыков в решении вопросов обеспечения заданного уровня качества металлопродукции.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- критерии качества металлопродукции и факторы, определяющие уровень ее качества;
- критические факторы металлургического качества для сталей различного назначения.

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-2	ИД-1ОПК-2.	Знает принципы работы с научно-технической документацией и справочной литературой.	Знает приемы поиска научно-технической информации.	Зачет
ОПК-2	ИД-2ОПК-2.	Умеет анализировать научно-техническую информацию и экспериментальные данные.	Умеет работать с научно-технической литературой, в том числе на иностранном языке, обобщать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений.	Отчёт по практическому занятию
ОПК-2	ИД-3ОПК-2.	Владеет навыками оформления отчетов и обзоров научно-технической информации.	Владеет навыками оформления научно-технической документации, отчетов, обзоров, публикаций и рецензий.	Отчёт по практическому занятию
ОПК-3	ИД-1ОПК-3.	Знает основные критерии качества металлопродукции и факторы, определяющие уровень качества на производстве.	Знает основные положения системы менеджмента качества.	Дифференцированный зачет

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-2ОПК-3.	Умеет выбирать критерии качества металлопродукции в зависимости от назначения материала.	Умеет выявлять проблемы производства в области металлургии и материаловедения.	Дифференцированный зачет
ОПК-3	ИД-3ОПК-3.	Владеет навыками формирования и аргументации собственных суждений при решении проблем производства металлопродукции.	Владеет навыками анализа существующих проблем и разработки путей их решения, в том числе при создании новой продукции.	Отчёт по практическому занятию
ПКО-2	ИД-1ПКО-2.	Знает этапы подготовки и проведения испытаний по определению характеристик качества металлопродукции.	Знает методы планирования, подготовки и проведения эксперимента; статистический анализ данных; требования ГОСТ к оформлению отчётов.	Зачет
ПКО-2	ИД-2ПКО-2.	Умеет обрабатывать и анализировать результаты испытаний по определению качества металлопродукции.	Умеет строить сетевой график и календарный план исследования; обрабатывать и анализировать результаты; оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями ГОСТ	Зачет
ПКО-2	ИД-3ПКО-2.	Владеет навыками по определению оптимального перечня испытаний, позволяющих оценить уровень качества сталей различного назначения.	Владеет навыками составления плана и проведения эксперимента.	Дифференцированный зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	18	18
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)			
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	54	54
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9		9
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	72	72

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	
2-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
Составляющие качества. Методы контроля и анализа ме-таллопродукции	0	0	10	34
<p>Тема 1: Общие представления о качестве изделий. Показатели качества материалов, общие представления о качестве стальных изделий, параметры качества. Основные характеристики механических свойств, определяющих качество металлопродукции. Влияние микроструктуры сталей на уровень прочности и пластичности.</p> <p>Тема 2: Параметры качества металлических материалов.</p> <p>Влияние величины зерна на уровень характеристик механических свойств. Понятие хладостойкость и способы определения ее уровня. Критерии хладноломкости и факторы ее определяющие.</p> <p>Явление деформационного и закалочного старения (причина появления, последствия и основные способы устранения) и его влияние на качество металлопродукции.</p> <p>Тема 3: Технологические параметры качества металлопродукции.</p> <p>Понятие прокаливаемость, способы измерения прокаливаемости и факторы, определяющие ее уровень. Влияние прокаливаемости на технологические и эксплуатационные свойства материалов. Понятие свариваемость, основные дефекты сварного шва и причины их появления.</p> <p>Обрабатываемость резанием как фактор, определяющий качество металлопродукции.</p> <p>Тема 4: Технологические и эксплуатационные свойства, влияющие на уровень качества металлопродукции.</p> <p>Понятие штампуемость, факторы ее определяющие, основные параметры штампуемости и способы ее определения уровня штампуемости. Влияние качества поверхности и геометрия проката на технологические и эксплуатационные свойства материалов.</p>				
Общие представления о металлургическом качестве	0	0	6	20
<p>Тема 5: Ликвация как фактор, определяющий уровень металлургического качества.</p> <p>Понятие зональная ликвация и макронеоднородность, как фактора влияющего на уровень качества металлопродукции. Последствия зональной ликвации и способы ее предотвращения.</p> <p>Понятие о дендритной ликвации, параметры ее характеризующие, способы ее уменьшения. Влияние дендритной ликвации на уровень качества металлопродукции (последствия дендритной ликвации). Карбидная строчечность, причины ее</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>появления и способы устранения. Влияние карбидной строчечности на свойства материала.</p> <p>Тема 6: Неметаллические включения и их свойства. Неметаллические включения, их классификация и характеристика.</p> <p>Способы определения наличия и размера неметаллических включений. Классификация сульфидов. Влияние сульфидов на свойства сталей. Способы уменьшения вредного влияния сульфидов. Влияние деформируемости включений на качество сталей. Классификация включений по критерию деформируемости.</p> <p>Тема 7: Влияние неметаллических включений на свойства металлопродукции.</p> <p>Участие неметаллических включений в разрушении металла. Влияние неметаллических включений на анизотропию пластичности и вязкости. Последствия анизотропии пластичности и вязкости и способы ее подавления. Способы глобуляризация включений.</p> <p>Участие неметаллических включений в процессах контактной усталости. Общие представления о четвертичных включениях. Влияние чертвечных включений на уровень качества металлопродукции, их участие в процессах управления размером зерна.</p> <p>Понятие: краснеломкость, пережог, камневидный излом, причины их появления и способы подавления.</p>				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	16	54
3-й семестр				
Общие представления о металлургическом качестве	0	0	6	24
<p>Тема 8: Примеси (вредные, скрытые), их влияние на качество металлопродукции.</p> <p>Фосфор, его влияние на качество сталей (виды разрушений) и уровень «безопасного» содержания.</p> <p>Сурьма, олово, мышьяк в сталях. Их влияние на качество сталей и способы уменьшения содержания.</p> <p>Тема 9: Факторы, определяющие металлургическое качество.</p> <p>Примеси цветных металлов в сталях. Их влияние на качество сталей и допустимое содержание. Водород, его влияние на качество сталей, виды дефектов образующихся в результате скопления водорода в сталях. Водородное растрескивание.</p> <p>Тема 10: Способы удаления вредных и скрытых примесей из металла</p>				
Назначение стали и критические факторы	0	0	10	30

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Тема 11: Критические факторы металлургического качества основных классов сталей. Сортамент, принцип легирования (с примерами самых распространенных марок сталей), нормативная документация на материалы, область применения, основные характеристики свойств и критические факторы металлургического качества арматуры, сортового проката и толстого листа для строительства, труб для магистральных газопроводов, легированной конструкционной стали.</p> <p>Тема 12: Критические факторы металлургического качества основных классов сталей. Сортамент, принцип легирования (с примерами самых распространенных марок сталей), основная нормативная документация на материалы, область применения, основные характеристики свойств и критические факторы металлургического качества инструментальных сталей, быстрорежущих сталей, шарикоподшипниковых сталей, рельсовой стали, сталей для буровых труб и труб для энергетики.</p> <p>Тема 13: Критические факторы металлургического качества основных классов сталей. Сортамент, принцип легирования (с примерами самых распространенных марок сталей), основная нормативная документация на материалы, область применения, основные характеристики свойств и критические факторы металлургического качества стальной проволоки, автомобильного листа, электротехнической стали и нержавеющей стали.</p>				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	16	54
ИТОГО по дисциплине	0	0	32	108

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Понятие качества. Классификация параметров качества.
2	Качество стальных изделий.
3	Основные характеристики механических свойств, определяющих качество металлопродукции.
4	Влияние размера зерна и микроструктуры сталей на уровень механических свойств.
5	Понятие прокаливаемость, хладостойкость, свариваемость сталей и факторы, влияющие на уровень этих характеристик.
6	Понятие обрабатываемость резанием, склонность к деформационному и закалочному старению, штампуемость сталей и факторы, влияющие на уровень этих характеристик.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
7	Влияние степени ликвации на качество металлопродукции.
8	Неметаллические включения.
9	Влияние неметаллических включений на свойства металлопродукции.
10	Охрупчивающие примеси.
11	Способы удаления примесей из металла.
12	Определяющие показатели качества для арматуры, сортового проката и толстого листа для строительства, труб для магистральных газопроводов, легированной конструкционной стали.
13	Критерии, определяющие уровень качества инструментальных сталей, быстрорежущих сталей, шарикоподшипниковых сталей, рельсовой стали, сталей для буровых труб и труб для энергетики.
14	Критические факторы металлургического качества стальной проволоки, автомобильного листа, электротехнической стали и нержавеющей стали.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Практическое занятие проводится на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; закрепление основ теоретических знаний, отработка у обучающихся навыков межличностных коммуникаций.

При проведении учебных занятий используются интерактивные анализ проблемных ситуаций, дискуссии.

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 преподавателем.

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	Вылежнев В. П. Экспертиза качества и разрушений : учебное пособие для вузов / В. П. Вылежнев, С. С. Югай. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	5
2	Сталь на рубеже столетий : учебное пособие для вузов / Л. Н. Белянчиков [и др.]. - Москва: Изд-во МИСиС, 2001.	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Гольдштейн М. И. Специальные стали : учебник для вузов / М. И. Гольдштейн, С. В. Грачев, Ю. Г. Векслер. - Москва: Изд-во МИСиС, 1999.	22
2	Лахтин Ю. М. Metalловедение и термическая обработка металлов : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин. - М.: Аз-book, 2009.	24
3	Симонов Ю. Н. Metallургические технологии : учебное пособие / Ю. Н. Симонов, С. А. Белова, М. Ю. Симонов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	15
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 / Издательство Тест-ЗЛ. - Москва: Тест-ЗЛ, 1932 - .	
2	Металловедение и термическая обработка металлов : научно-технический и производственный журнал / Редакция журнала Metalловедение и термическая обработка металлов. - Москва: Машиностроение, 1955 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Металлургические технологии	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3710	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Экспертиза качества и разрушений	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3497	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	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022)

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

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

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Проектор, экран, компьютеры	15

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
