

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Материаловедение и
металлургические технологии

11.12.2018 М. А. Иванов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 28.11.2018 №007-03-1862**

дисциплины ДВ.1.04.02 Термообработка в машиностроении
для направления 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень магистр **тип программы** Прикладная магистратура
магистерская программа Материаловедение: структура и свойства материалов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.08.2015 № 907

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

10.12.2018
(подпись)

Г. Г. Михайлов

Разработчик программы,
к.физ-мат.н., доц., доцент
(ученая степень, ученое звание,
должность)

10.12.2018
(подпись)

С. И. Ильин

1. Цели и задачи дисциплины

Согласно ГОС по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение» магистр должен уметь решать следующие задачи: - разработка и осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; - разработка и осуществление энергоэкономных и ресурсосберегающих технологий в области металлургии; - составление необходимой технической документации; - проведение научных исследований и испытаний, обработка, анализ и представление их результатов; - разработка проектов реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования; - конструирование и расчет новой технологической оснастки и её элементов.

Краткое содержание дисциплины

Особенности производства крупных поковок. Сортамент поковок. Марки сталей и их характеристики. Назначение и виды их термической обработки (гомогенизирующий отжиг, антифлокенная обработка, термическое упрочнение, использование тепла ковочного нагрева). Оборудование для термической обработки поковок. Окончательная локальная термическая обработка и поверхностный наклеп. Классификация отливок по стандартам. Марки сталей и их характеристики. Требования, предъявляемые к крупным отливкам. Особенности строения отливок. Режимы и технология термической обработки отливок. Контроль качества. Оборудование для термической обработки. Планировка термических цехов и отделений. Контроль качества. Планировка термических цехов и отделений. Сортамент деталей, изготавливаемых литьем и горячей ковкой, (штамповкой). Марки сталей и их характеристики. Режимы и технология термической обработки отливок и поковок. Оборудование. Сортамент деталей, изготавливаемых из ковкого чугуна. Режимы и технология отжига чугунных отливок. Дисперсионный отжиг отливок. Контроль качества. Оборудование для термической обработки и его планировка. Назначение и условия работы рессор и пружин. Марки сталей и их характеристики. режимы и технология профилирования, закалки, отпуска и поверхностного наклепа. Контроль качества. Оборудование для термической обработки и его планировка. Типы и детали подшипников качения. Условия работы. Марки сталей и их характеристики. Режим и технология предварительной и окончательной термической обработки. Оборудование для термической обработки и его планировка. Инструментальные стали. Режимы и технология предварительной, окончательной и дополнительной термической обработки. Оборудование для термической обработки и его планировка на специализированных заводах. Режимы и технология термической обработки фигуры и хвостовой части штампов. Оборудование для термической обработки и его планировка. Условия работы инструмента. Предварительная и окончательная термическая обработка. Оборудование для термической обработки и его планировка. Контроль качества.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
--	---

ПК-8 способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	Знать:основные виды оборудования
	Уметь:выбирать оборудование и оснастку
	Владеть:
ПК-10 способностью использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа	Знать:методы технологической подготовки производства
	Уметь:выбирать наиболее рациональные режимы термической обработки
	Владеть:
ПК-14 готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	Знать:основные технологические процессы термической обработки материалов
	Уметь:прогнозировать уровень свойств материалов после термической обработки
	Владеть:методами проектирования технологии термической обработки
ПК-15 способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использованием современных прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных	Знать:методы конструирования технологической оснастки с использованием современных прикладных программ
	Уметь:применять современные прикладные программы для расчета технологической оснастки
	Владеть:приемами компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05 Современные проблемы материаловедения, В.1.08 Современные методы исследования структуры материалов	В.1.11 Дефекты и контроль качества материалов, Производственная (преддипломная) практика (4 семестр), Научно-исследовательская работа (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.08 Современные методы исследования структуры материалов	Знать:приемы решения конкретных технологических задач Уметь:уметь проводить анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции Владеть:Основными методами выбора термического оборудования и выполнения тепловых расчетов.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Выполнение и защита курсовой работы	32	32
Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	12	12
Подготовка к экзамену	16	16
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Технология термической обработки крупных поковок и отливок.	6	2	2	2
2	Технология термической обработки автотракторных и других аналогичных деталей.	6	2	2	2
3	Технология термической обработки чугунных отливок.	6	2	2	2
4	Технология термической обработки рельсов	6	2	2	2
5	Технология термической обработки железнодорожных колес	6	2	2	2
6	Технология термической обработки рессор и пружин.	6	2	2	2
7	Технология термической обработки деталей подшипников качения.	6	2	2	2
8	Технология термической обработки штампов и инструмента.	6	2	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Технология термической обработки крупных поковок и отливок.	2
2	2	Технология термической обработки автотракторных и других аналогичных деталей.	2
3	3	Технология термической обработки чугунных отливок.	2
4	4	Технология термической обработки рельсов	2
5	5	Технология термической обработки железнодорожных колес	2

6	6	Технология термической обработки рессор и пружин.	2
7	7	Технология термической обработки деталей подшипников качения.	2
8	8	Технология термической обработки инструмента.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Особенности производства крупных поковок. Сортамент поковок. Марки сталей и их характеристики. Назначение и виды их термической обработки (гомогенизирующий отжиг, антифлокенная обработка, термическое упрочнение, использование тепла ковочного нагрева). Оборудование для термической обработки поковок. Окончательная локальная термическая обработка и поверхностный наклеп. Классификация отливок по стандартам. Марки сталей и их характеристики. Требования, предъявляемые к крупным отливкам. Особенности строения отливок. Режимы и технология термической обработки отливок. Контроль качества. Оборудование для термической обработки. Планировка термических цехов и отделений. Контроль качества. Планировка термических цехов и отделений.	2
2	2	Сортамент деталей, изготавливаемых литьем и горячей ковкой, (штамповкой). Марки сталей и их характеристики. Режимы и технология термической обработки отливок и поковок. Оборудование.	2
3	3	Сортамент деталей, изготавливаемых из ковкого чугуна. Режимы и технология отжига чугунных отливок. Дисперсионный отжиг отливок. Контроль качества. Оборудование для термической обработки и его планировка.	2
4	4	Особенности изготовления и термической обработки рельсов	2
5	5	Особенности изготовления и термообработки железнодорожных колес. Противофлокенная обработка. Виды брака.	2
6	6	Назначение и условия работы рессор и пружин. Марки сталей и их характеристики. режимы и технология профилирования, закалки, отпуска и поверхностного наклепа. Контроль качества. Оборудование для термической обработки и его планировка.	2
7	7	Типы и детали подшипников качения. Условия работы. Марки сталей и их характеристики. Режим и технология предварительной и окончательной термической обработки. Оборудование для термической обработки и его планировка.	2
8	8	Инструментальные стали. Режимы и технология предварительной, окончательной и дополнительной термической обработки. Оборудование для термической обработки и его планировка на специализированных заводах. Режимы и технология термической обработки фигуры и хвостовой части штампов. Оборудование для термической обработки и его планировка. Условия работы инструмента. Предварительная и окончательная термическая обработка. Оборудование для термической обработки и его планировка. Контроль качества.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Выбор технологии термической обработки крупных поковок и отливок. Выбор и расчет оборудования.	2

2	2	Выбор технологии термической обработки автотракторных и других аналогичных деталей. Выбор и расчет оборудования.	2
3	3	Разработка технология термической обработки чугунных отливок.	2
4	4	Выбор технологии термической обработки рельсов и железнодорожных колес	2
5	5	Технология термической обработки рельсов. Оборудование.	2
6	6	Особенности технологии термической обработки пружин и рессор. Оборудование. Выбор и расчет.	2
7	7	Технология термической обработки деталей подшипников.	2
8	8	Обзор технологических особенностей термической обработки в машиностроении	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение и защита курсовой работы	Рекомендуемая литература приведена в п. 8 РПД	32
Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рекомендуемая литература приведена в п. 8 РПД	12
Подготовка к экзамену	Рекомендуемая литература приведена в п. 8 РПД	16

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Разбор конкретных ситуаций	Практические занятия и семинары	Анализ технологии термической обработки металлургической продукции.	8
Тренинг	Практические занятия и семинары	Составление технологических карт	8

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	------------

Все разделы	ПК-14 готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	защита курсовой работы	1
Все разделы	ПК-15 способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использованием современных прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных	защита курсовой работы	1
Все разделы	ПК-10 способностью использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа	защита курсовой работы	1
Все разделы	ПК-8 способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	защита курсовой работы	1
Все разделы	ПК-8 способностью самостоятельно разрабатывать методы и средств автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство	экзамен	2
Все разделы	ПК-10 способностью использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа	экзамен	2
Все разделы	ПК-14 готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	экзамен	2
Все разделы	ПК-15 способностью рассчитывать и конструировать технологические оснастки и использованием современных прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных	экзамен	2
Все разделы	ПК-10 способностью использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях, с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа	защита отчетов по лабораторным работам	3
Все разделы	ПК-14 готовностью самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	защита отчетов по лабораторным работам	3

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
--------------	-----------------------------------	---------------------

защита курсовой работы	Студент выполняет курсовую работу (КР) согласно заданию. Оформление КР должно соответствовать требованиям стандарта. После предварительной проверки КР преподавателем студент её защищает. Выполнение и защита КР являются условием допуска студента к экзамену.	Зачтено: КР выполнена согласно заданию, текст оформлен правильно; при защите студент проявил знание и понимание материала, изложенного в задании. Не зачтено: текст КР не соответствует заданию или работа оформлена неправильно или не выполнена совсем; во время защиты студент показал незнание и непонимание материала,
экзамен	экзамен сдается в письменной форме; в билете 5 вопросов, время на ответ 2 часа. После проверки преподаватель может задать уточняющие вопросы. Каждый ответ оценивается от 0 баллов (полностью неверный ответ или отсутствие ответа) до 3 баллов (верный ответ без замечаний). Максимальное количество баллов - 15.	Отлично: сумма набранных баллов более 14. Хорошо: сумма набранных баллов от более 12 до 14 Удовлетворительно: сумма набранных баллов от более 9 до 12 Неудовлетворительно: сумма набранных баллов 9 и менее
защита отчетов по лабораторным работам	после выполнения лабораторных работ студент выполняет отчеты по ним и защищает отчеты.	Зачтено: работы выполнены правильно; обработка полученных при выполнении работ данных проведена правильно; при защите отчетов студент правильно ответил на вопросы по выполнению работ и отчетам. Не зачтено: работы выполнены неправильно или не выполнены совсем; во время защиты студент не смог ответить на заданные вопросы

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
защита курсовой работы	Задание 1 Примерные темы курсовой работы: 1. Выбрать марку материала для пружины подвески легкового автомобиля сечением 15 мм, имеющего предел усталости на базе 1000000 циклов не менее 450 МПа и предел текучести не менее 1000 МПа, и назначить последовательность технологических операций термической обработки пружины для получения оптимальных свойств. 2. Пневматические долота должны обладать высокой твердостью (HRC = 56...58), износостойкостью и достаточной вязкостью, так как подвергаются ударно-циклическим нагрузкам. Выбрать марки материала и обеспечить режим термической обработки небольших долот простой формы и крупных сложной формы.
экзамен	Задание 2 Примерные вопросы к экзамену 1. Особенности производства крупных поковок. 2. Марки сталей и их характеристики. 3. Назначение и виды их термической обработки (гомогенизирующий отжиг, антифлокенная обработка, термическое упрочнение, использование тепла ковочного нагрева). 4. Оборудование для термической обработки поковок. 5. Окончательная локальная термическая обработка и поверхностный наклеп.

	6. Классификация отливок по стандартам. Марки сталей и их характеристики. 7. Особенности строения отливок. 8. Режимы и технология термической обработки отливок. 9. Инструментальные стали. 10. Режимы и технология предварительной, окончательной и дополнительной термической обработки инструментальных сталей. 11. Предварительная и окончательная термическая обработка.
защита отчетов по лабораторным работам	Задание 3. Вопросы приведены в приложении Контрольные вопросы к защите отчетов по лабораторным работам по материаловедению.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Башнин, Ю. А. Технология термической обработки стали Учеб. для вузов по спец. "Металловедение, оборудование и технология терм. обраб. металлов". - М.: Metallurgy, 1986. - 424 с. ил.
2. Ибрагимов, Х. М. Основы технологических процессов термической обработки стали [Текст] учеб. пособие Х. М. Ибрагимов, В. И. Филатов, В. Л. Ильичев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 67, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Материаловедение Ч. 1 Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" М. А. Смирнов, К. Ю. Окишев, Х. М. Ибрагимов, Ю. Д. Корягин; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 138, [1] с.
2. Ильин, С. И. Технология термической обработки сталей [Текст] учеб. пособие по специальности 150105 "Металловедение и термическая обработка металлов" и по направлению "Металлургия" С. И. Ильин, Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 119, [1] с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Металловедение и термическая обработка

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Корягин, Ю. Д. Материаловедение [Текст] метод. указания к лаб. работам для машиностроит. и технол. специальностей Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Социал.-экон. и естеств. науки ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 52, [1] с. ил. электрон. версия
2. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия

3. Карева, Н. Т. Термообработка цветных металлов и чугунов [Текст] учеб. пособие к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение" Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 60, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

4. Корягин, Ю. Д. Материаловедение [Текст] метод. указания к лаб. работам для машиностроит. и технол. специальностей Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Социал.-экон. и естеств. науки ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 52, [1] с. ил. электрон. версия

5. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия

6. Карева, Н. Т. Термообработка цветных металлов и чугунов [Текст] учеб. пособие к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение" Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 60, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Ильин, С. И. Технология термической обработки сталей [Текст] учеб. пособие по специальности 150105 "Материаловедение и термическая обработка металлов" и по направлению "Металлургия" С. И. Ильин, Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 119, [1] с. ил. электрон. версия	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Корягин, Ю. Д. Материаловедение [Текст] метод. указания к лаб. работам для машиностроит. и технол. специальностей Ю. Д. Корягин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Социал.-экон. и естеств. науки ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 52, [1] с. ил. электрон. версия	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
3	Основная литература	Материаловедение: В 2 т-х. Т. 1. Основы материаловедения; Т. 2. Термическая обработка. Сплавы [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Новиков [и др.]. —	Электронно-библиотечная система издательства	Интернет / Авторизованный

		Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2014. — 1020 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69779 . — Загл. с экрана.	Лань	
4	Основная литература	Ибрагимов, Х. М. Основы технологических процессов термической обработки стали [Текст] учеб. пособие Х. М. Ибрагимов, В. И. Филатов, В. Л. Ильичев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 67, [1] с. ил. электрон. версия	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Карева, Н. Т. Термообработка цветных металлов и чугунов [Текст] учеб. пособие к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение" Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 60, [1] с. ил. электрон. версия	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Corel-CorelDRAW Graphics Suite X(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	302 (1)	Медиапроектор
Практические занятия и семинары	324 (1)	Вычислительный класс