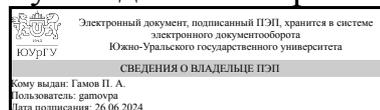


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



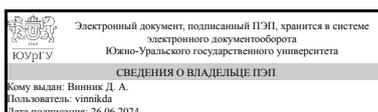
П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.01 Чугуны и их термическая обработка
для направления 22.04.02 Metallургия
уровень Магистратура
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

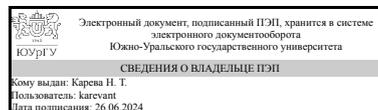
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Н. Т. Карева

1. Цели и задачи дисциплины

Изучить железоуглеродистые сплавы с высоким содержанием углерода (чугуны), способы получения и область использования

Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются чугуны со связанным и свободным углеродом, способы воздействия на их структуру.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	Знает: способы и оборудование для термической обработки чугунов Умеет: подбирать параметры термической обработки чугунов Имеет практический опыт: оценки результатов термической обработки чугунов
ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	Знает: влияние термической обработки чугунов на их качество Умеет: управлять качеством чугунов с помощью термической обработки Имеет практический опыт: оценки качества чугунов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.07 Современные проблемы металловедения, 1.О.02 Методология научных исследований в металлургии, 1.О.06 Современные проблемы металлургии, ФД.02 Термомеханическая обработка сплавов на основе цветных металлов	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.07 Современные проблемы металловедения	Знает: фундаментальные основы строения современных материалов, основные правила поиска и отбора информации связанной и с перспективными материалами Умеет: выбирать перспективные стали и сплавы для решения производственных задач, выбирать перспективные материалы Имеет практический опыт: ведения деятельности, связанной с анализом, синтезом, сравнением,

	классификацией, структурированием и систематизацией информации
ФД.02 Термомеханическая обработка сплавов на основе цветных металлов	Знает: способы и оборудование для термомеханической обработки сплавов на основе цветных металлов, влияние термомеханической обработки сплавов на основе цветных металлов на качество Умеет: подбирать параметры термомеханической обработки, управлять качеством сплавов на основе цветных металлов с помощью термомеханической обработки Имеет практический опыт: оценки результатов термомеханической обработки сплавов на основе цветных металлов, оценки качества сплавов на основе цветных металлов
1.О.06 Современные проблемы металлургии	Знает: содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки, принципы здоровьесбережения при реализации металлургических процессов, методы системного и критического анализа , существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия Умеет: решать профессиональные задачи в области металлургии и металлообработки, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности, применять методики самооценки и самоконтроля, применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия Имеет практический опыт: решения исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлургии и металлообработки с применением фундаментальных знаний, управления своей познавательной деятельностью, системного и критического анализа проблемных ситуаций, межличностного делового общения с применением профессиональных языковых форм и средств
1.О.02 Методология научных исследований в металлургии	Знает: правила оформления научно-технической, проектной и служебной документации, основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований, правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия в академической и профессиональной среде, предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных, методики разработки стратегии

	<p>действий для выявления и решения проблемной ситуации, правила поиска и отбора научной информации Умеет: оформлять научно-технические отчеты, рецензии, формулировать требования к качеству продукции, производимой в отрасли металлургии и металлообработки, планировать научные исследования в многокультурной академической среде , оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизировать и обобщая достижения в отрасли металлургии, металлообработки и смежных областях, разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации, обрабатывать и хранить информацию, необходимую для проведения научных исследований Имеет практический опыт: написания обзоров и публикации, проведения научных работ в многокультурной академической среде, использования методов сопоставления и сравнения отдельных сторон и характеристик объектов и процессов, классификации их по определённым значениям и систематизации данных по признакам сходства и отличия, постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий, сбора и обработки собранной информации</p>
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 24,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	8	8
Лекции (Л)	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	119,5	59,75	59,75
Написание рефератов и подготовка докладов по разделам курса	89,5	44.75	44.75
Подготовка к зачету	30	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Метастабильная диаграмма Fe-C, основные превращения, классификация чугунов по форме выделения углерода	4	0	4	0
2	Термическая обработка белых чугунов	4	0	4	0
3	Стабильная (Fe-Г) диаграмма Fe-C,	4	0	4	0
4	Термическая обработка чугунов со свободным углеродом (графитом)	4	0	4	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Метастабильная диаграмма Fe-C, основные превращения, классификация чугунов по форме выделения углерода	4
2	2	Термическая обработка белых чугунов	4
3	3	Стабильная (Fe-Г) диаграмма Fe-C,	4
4	4	Термическая обработка чугунов со свободным углеродом (графитом)	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Написание рефератов и подготовка докладов по разделам курса	Основная и дополнительная литература. Студент подбирает сам литературу по теме реферата	3	44,75
Написание рефератов и подготовка докладов по разделам курса	Основная и дополнительная литература. Студент подбирает сам литературу по теме реферата	4	44,75
Подготовка к зачету	Основная и дополнительная литература	3	15
Подготовка к зачету	Основная и дополнительная литература	4	15

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Проверка реферата 1 (семестр 3)	1	15	Соответствие структуры и текста реферата требованиям методических указаний. Полностью соответствует – 5 баллов. За каждую ошибку минус 0,5 баллов. Актуальность. Четко сформулирована – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов. Цель реферата сформулирована. Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов. Показаны задачи, вытекающие из цели. Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов. Сделаны развернутые выводы. Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах – 5 баллов, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов. Своевременность сдачи реферата. Реферат сдан в срок – 3 балла. Реферат сдан с задержкой в одну неделю – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в две недели – 1 балл. Реферат сдан с задержкой более двух недель – 0 баллов.	зачет
2	3	Текущий контроль	Проверка реферата 2 (семестр 3)	1	15	Соответствие структуры и текста реферата требованиям методических указаний. Полностью соответствует – 5 баллов. За каждую ошибку минус 0,5 баллов. Актуальность. Четко сформулирована – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов. Цель реферата сформулирована. Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов. Показаны задачи, вытекающие из цели. Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов. Сделаны развернутые выводы. Сформулировано	зачет

						<p>более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах – 5 баллов, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов. Своевременность сдачи реферата Реферат сдан в срок – 3 балла. Реферат сдан с задержкой в одну неделю – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в две недели – 1 балл. Реферат сдан с задержкой более двух недель – 0 баллов.</p>	
3	3	Промежуточная аттестация	Зачет (3 семестр)	-	15	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если студент имеет текущий рейтинг более 60 %, то он получает зачет без собеседования. Если текущий рейтинг студента менее 60 %, то он сдает зачет. Промежуточная аттестация (зачет) проводится в устной форме; в билете 3 вопроса, время на подготовку 0,5 часа; при необходимости преподаватель может задать студенту уточняющие вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179.). Показатели оценивания: 5 баллов - правильный ответ на вопрос; 0 баллов - неправильный ответ или отсутствие ответа. Максимальное количество баллов - 15 .</p>	зачет
4	4	Текущий контроль	Проверка реферата 1 (семестр 4)	1	15	<p>Соответствие структуры и текста реферата требованиям методических указаний. Полностью соответствует – 5 баллов. За каждую ошибку минус 0,5 баллов. Актуальность. Четко сформулирована – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов Цель реферата сформулирована. Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов Показаны задачи, вытекающие из цели. Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов Сделаны развернутые выводы. Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. Библиографический список. Указанные в</p>	зачет

						<p>тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах – 5 баллов, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов. Своевременность сдачи реферата Реферат сдан в срок – 3 балла. Реферат сдан с задержкой в одну неделю – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в две недели – 1 балл. Реферат сдан с задержкой более двух недель – 0 баллов.</p>	
5	4	Текущий контроль	Проверка реферата 2 (семестр 4)	1	15	<p>Соответствие структуры и текста реферата требованиям методических указаний. Полностью соответствует – 5 баллов. За каждую ошибку минус 0,5 баллов. Актуальность. Четко сформулирована – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов Цель реферата сформулирована. Сформулирована – 1 балл. Отсутствует – 0 баллов Показаны задачи, вытекающие из цели. Показаны две и более задачи – 2 балла. Показана одна задача – 1 балл. Задачи отсутствуют – 0 баллов Сделаны развернутые выводы. Сформулировано более трех выводов – 2 балла. Сформулировано менее трех выводов – 1 балла. Выводы отсутствуют – 0 баллов. Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах – 5 баллов, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов. Своевременность сдачи реферата Реферат сдан в срок – 3 балла. Реферат сдан с задержкой в одну неделю – 2 балла. Реферат сдан с задержкой в две недели – 1 балл. Реферат сдан с задержкой более двух недель – 0 баллов.</p>	зачет
6	4	Промежуточная аттестация	Зачет (4 семестр)	-	15	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Промежуточная аттестация (зачет) проводится в устной форме; в билете 3 вопроса, время на подготовку 0,5 часа; при необходимости преподаватель может задать студенту уточняющие вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом</p>	зачет

						ректора от 24.05.2019 г. № 179.). Показатели оценивания: 5 баллов -правильный ответ на вопрос; 0 баллов- неправильный ответ или отсутствие ответа. Максимальное количество баллов - 15 .	
7	3	Текущий контроль	Доклад 1-2	1	20	Студент готовит по заданной теме и докладывает в конце лекции. После доклада студент устно отвечает на вопросы. При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Показатели оценивания: 5 баллов - полное соответствие доклада заданию, презентация 15 и более страниц, приведены схемы, рисунки, количество использованных литературных источников более 10; 4 балла – объем презентации 10-14 страниц, количество использованных литературных источников более 5-9; 3 балла – доклад соответствует заданию, но не приведены схемы и рисунки; 2 балла – количество использованных литературных источников 2-4, презентация объемом менее 10 страниц; 1 балл – 1 литературный источник, презентация объемом менее 6 страниц; 0 баллов - несоответствие заданию или отсутствие доклада. По окончании доклада вопросы задает преподаватель, возможны вопросы от студентов. 5 баллов - при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, легко отвечает на поставленные вопросы; 4 балла – небольшие затруднения при ответе на вопросы по теме доклада; 3 балла - студент показывает знание вопросов темы, но на поставленные вопросы дает не полные ответы; 2 балла – студент может ответить на 1 из двух поставленных вопросов; 0 баллов - при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов за один доклад- 10. За 2 доклада - 20 баллов	зачет
8	4	Текущий контроль	Доклад 3-4	1	20	Студент готовит по заданной теме и докладывает в конце лекции. После доклада студент устно отвечает на вопросы. При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09	зачет

					от 10.03.2022). Показатели оценивания: 5 баллов - полное соответствие доклада заданию, презентация 15 и более страниц, приведены схемы, рисунки, количество использованных литературных источников более 10; 4 балла – объем презентации 10-14 страниц, количество использованных литературных источников более 5-9; 3 балла – доклад соответствует заданию, но не приведены схемы и рисунки; 2 балла – количество использованных литературных источников 2-4, презентация объемом менее 10 страниц; 1 балл – 1 литературный источник, презентация объемом менее 6 страниц; 0 баллов - несоответствие заданию или отсутствие доклада. По окончании доклада вопросы задает преподаватель, возможны вопросы от студентов. 5 баллов - при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, легко отвечает на поставленные вопросы; 4 балла – небольшие затруднения при ответе на вопросы по теме доклада; 3 балла - студент показывает знание вопросов темы, но на поставленные вопросы дает не полные ответы; 2 балла – студент может ответить на 1 из двух поставленных вопросов; 0 баллов - при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Максимальное количество баллов за один доклад- 10. За 2 доклада - 20 баллов
--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля.</p> <p>Если студент имеет текущий рейтинг более 60 %, то он получает зачет без собеседования. Если текущий рейтинг студента менее 60 %, то он сдает зачет. Промежуточная аттестация (зачет) проводится в устной форме; в билете 3 вопроса, время на подготовку 0,5 часа; при необходимости преподаватель может задать студенту уточняющие вопросы. При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022).</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	<p>контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если студент имеет текущий рейтинг более 60 %, то он получает зачет без собеседования. Если текущий рейтинг студента менее 60 %, то он сдает зачет. Промежуточная аттестация (зачет) проводится в устной форме; в билете 3 вопроса, время на подготовку 0,5 часа; при необходимости преподаватель может задать студенту уточняющие вопросы. При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022).</p>	Положения
--	--	-----------

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1	Знает: способы и оборудование для термической обработки чугунов	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: подбирать параметры термической чугунов	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: оценки результатов термической обработки чугунов			+		+	+		
ОПК-3	Знает: влияние термической обработки чугунов на их качество	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Умеет: управлять качеством чугунов с помощью термической обработки	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: оценки качества чугунов	+	+	+	+	+	+		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Материаловедение Учеб. для вузов Б. Н. Арзамасов, И. И. Сидорин, Г. Ф. Косолапов Г. Ф. и др.; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 383 с. ил.
2. Материаловедение Учеб. для вузов по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии: Посвящ. памяти И. И. Сидорина, основателя шк. материаловедения в машиностроении Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др. - 5-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ, 2003. - 646 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Шебашинов, М. П. Высокопрочный чугун в автомобилестроении. - М.: Машиностроение, 1988. - 215 с. ил.

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

1. Металловедение и термическая обработка металлов науч.-техн. и произв. журн. Ред. журн. журнал. - М.: Машиностроение, 1955-
2. Физика металлов и материаловедение науч.-техн. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. физики и астрономии, Урал. отд-ние РАН журнал. - Екатеринбург, 1955-

3. Материаловедение науч.-техн. журн. ООО "Наука и технологии" журнал. - М., 1997-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Карева, Н.Т. Термообработка цветных металлов и чугунов. Учебное пособие к лабораторным работам. /Н.Т. Карева. - Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 61 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Карева, Н.Т. Термообработка цветных металлов и чугунов. Учебное пособие к лабораторным работам. /Н.Т. Карева. - Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 61 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бургонова, О. Ю. Термическая обработка : учебное пособие / О. Ю. Бургонова, В. В. Акимов. — Омск : ОмГТУ, 2016. — 114 с. — ISBN 978-5-8149-2260-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149071
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Давыдов, С. В. Модифицирование графитизированных конструкционных чугунов : учебное пособие / С. В. Давыдов, Д. А. Болдырев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-0621-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/192507 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Некрасова, В. Н. Чугуны. Структура и термическая обработка : учебное пособие / В. Н. Некрасова, Т. В. Некрасова. — Пермь : ПНИПУ, 2022. — 91 с. — ISBN 978-5-398-02826-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/328805
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Иванов, А. П. Производство чугунов и сталей : учебное пособие / А. П. Иванов, Д. А. Иванов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 57 с. — ISBN 978-5-85546-830-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/63685

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
4. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	230 (1)	термические печи, твердомеры, оборудование для подготовки микрошлифов, микроскопы
Самостоятельная работа студента	101 (3д)	Ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование, базы текстов статей ScienceDirect www.sciencedirect.com