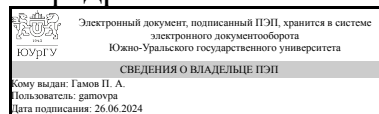


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.07 Ресурсосберегающие технологии в производстве отливок из цветных сплавов

для направления 22.04.02 Metallurgy

уровень Магистратура

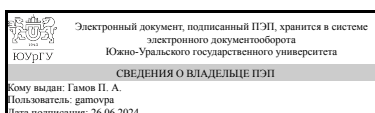
магистерская программа Современные технологии в черной металлургии и литейном производстве

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

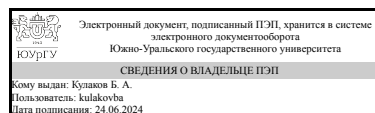
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



Б. А. Кулаков

1. Цели и задачи дисциплины

Дать знания о процессах и явлениях, протекающих при плавке цветных металлов и их сплавов, а также при их разливке, кристаллизации и охлаждении в различных литейных формах при разных способах литья. Сформировать навыки разработки оптимальных технологических процессов при изготовлении отливок из различных сплавов цветных металлов.

Краткое содержание дисциплины

Процессы взаимодействия металлических расплавов с атмосферой, футеровками, материалами тиглей и литейных форм. Плавильные агрегаты для плавки различных металлов, внепечная обработка расплавов, способы литья, технологические параметры и их особенности для разных сплавов, экология.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов	Знает: особенности использования технологического оборудования при производстве сплавов цветных металлов Умеет: выбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов, вспомогательных материалов для реализации процессов литья из сплавов цветных металлов Имеет практический опыт: получения отливок из цветных металлов
ПК-5 Способен применять нормативные материалы в области литейного производства при решении технических задач, связанных с внедрением новой техники и технологий	Знает: особенности технологий производства отливок из сплавов цветных металлов Умеет: рассчитывать технологические параметры технологий производства отливок из сплавов цветных металлов Имеет практический опыт: оценки свойств литейных сплавов цветных металлов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Компьютерные технологии в процессах литья, Компьютерное моделирование литейных процессов

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5
Реферат 3 "Теория и технология химических способов рафинирования расплавов"	30,5	30,5
Реферат 2 " Теория и технология физических способов рафинирования расплавов"	30	30
Реферат 1 "Плавильные агрегаты в цветном литье. Преимущества и недостатки, критерии выбора печей"	30	30
Подготовка к лабораторным работам	27	27
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Классификация металлов. Их взаимодействие с газами и огнеупорами в жидком и твердом состояниях	2	2	0	0
2	Производство отливок из сплавов тяжелых металлов	8	4	0	4
3	Производство отливок из сплавов легких металлов	6	4	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Процессы взаимодействия металлов и сплавов с газами и огнеупорами	2
2	2	Производство отливок из сплавов тяжелых металлов: меди, никеля и цинка	4
3	3	Производство отливок из сплавов легких металлов: алюминия, магния, титана	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Плавка и литье медных сплавов	2
2	2	Плавка и литье цинковых сплавов	2
3	3	Плавка и литье алюминиевых сплавов	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Реферат 3 "Теория и технология химических способов рафинирования расплавов"	1. Производство отливок из сплавов цветных металлов. Учебник для вузов по специальности "Литейное производство черных и цветных металлов" / А. В. Курдюмов, М.В. Пикунов, В.М. Чурсин, Е.Л. Бибики. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 1996. - 503 с. ил. 2. Теория и технология цветного литья Текст учеб. пособие по направлению 150400 (22.04.02) "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallurgy and casting pr-vo ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 147, [1] с. ил. электрон. версия 3. Проектирование и реконструкция литейных цехов Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallurgy and casting pr-vo; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 141, [1] с. ил. электрон. версия 4. Технология литейного производства. Специальные способы литья Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 142, [1] с. ил. электрон. версия 5. Производство отливок из сплавов цветных металлов Текст учебник для вузов по направлению "Металлургия" А. В. Курдюмов и др.; под общ. ред. В. Д. Белова ; Нац. исслед. технол. ун-т "МИСиС", Каф. Технологии литейных процессов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 2011. - 614 с. ил. 6. Цветное литье: Справочник /Н.М. Галдин, Д.Ф. Чернега, Д.Ф. Иванчук и др.: Под общ. ред. Н.М. Галдина. - М.: Машиностроение. 1989. - 528 с., ил.	4	30,5
Реферат 2 " Теория и технология физических способов рафинирования"	1. Производство отливок из сплавов цветных металлов. Учебник для вузов по	4	30

расплавов"	специальности "Литейное производство черных и цветных металлов" / А. В. Курдюмов, М.В. Пикунов, В.М. Чурсин, Е.Л. Бибики. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 1996. - 503 с. ил. 2. Теория и технология цветного литья Текст учеб. пособие по направлению 150400 (22.04.02) "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallurgy and casting pr-vo ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 147, [1] с. ил. электрон. версия 3. Проектирование и реконструкция литейных цехов Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallurgy and casting pr-vo; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 141, [1] с. ил. электрон. версия 4. Технология литейного производства. Специальные способы литья Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 142, [1] с. ил. электрон. версия 5. Производство отливок из сплавов цветных металлов Текст учебник для вузов по направлению "Металлургия" А. В. Курдюмов и др.; под общ. ред. В. Д. Белова ; Нац. исслед. технол. ун-т "МИСиС", Каф. Технологии литейных процессов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 2011. - 614 с. ил. 6. Цветное литье: Справочник /Н.М. Галдин, Д.Ф. Чернега, Д.Ф. Иванчук и др.: Под общ. ред. Н.М. Галдина. - М.: Машиностроение. 1989. - 528 с., ил.		
Реферат 1 "Плавильные агрегаты в цветном литье. Преимущества и недостатки, критерии выбора печей"	1. Производство отливок из сплавов цветных металлов. Учебник для вузов по специальности "Литейное производство черных и цветных металлов" / А. В. Курдюмов, М.В. Пикунов, В.М. Чурсин, Е.Л. Бибики. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 1996. - 503 с. ил. 2. Теория и технология цветного литья Текст учеб. пособие по направлению 150400 (22.04.02) "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallurgy and casting pr-vo ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 147, [1] с. ил. электрон. версия 3. Проектирование и реконструкция литейных цехов Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Б.	4	30

	А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейн. пр-во; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 141, [1] с. ил. электрон. версия 4. Технология литейного производства. Специальные способы литья Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 142, [1] с. ил. электрон. версия 5. Производство отливок из сплавов цветных металлов Текст учебник для вузов по направлению "Metallургия" А. В. Курдюмов и др.; под общ. ред. В. Д. Белова ; Нац. исслед. технол. ун-т "МИСиС", Каф. Технологии литейных процессов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 2011. - 614 с. ил. 6. Цветное литье: Справочник /Н.М. Галдин, Д.Ф. Чернега, Д.Ф. Иванчук и др.: Под общ. ред. Н.М. Галдина. - М.: Машиностроение. 1989. - 528 с., ил.		
Подготовка к лабораторным работам	1. Производство отливок из сплавов цветных металлов. Учебник для вузов по специальности "Литейное производство черных и цветных металлов" / А. В. Курдюмов, М.В. Пикунов, В.М. Чурсин, Е.Л. Бибилов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 1996. - 503 с. ил. 2. Теория и технология цветного литья Текст учеб. пособие по направлению 150400 (22.04.02) "Metallургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 147, [1] с. ил. электрон. версия 3. Проектирование и реконструкция литейных цехов Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Metallургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейн. пр-во; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 141, [1] с. ил. электрон. версия 4. Технология литейного производства. Специальные способы литья Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 142, [1] с. ил. электрон. версия 5. Производство отливок из сплавов цветных металлов Текст учебник для вузов по направлению	4	27

	"Металлургия" А. В. Курдюмов и др.; под общ. ред. В. Д. Белова ; Нац. исслед. технол. ун-т "МИСиС", Каф. Технологии литейных процессов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 2011. - 614 с. ил. 6. Цветное литье: Справочник /Н.М. Галдин, Д.Ф. Чернега, Д.Ф. Иванчук и др.: Под общ. ред. Н.М. Галдина. - М.: Машиностроение. 1989. - 528 с., ил.		
--	--	--	--

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	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Реферат 1	10	5	Оцениваться будут элементы реферата в соответствии с следующими критериями: 1. Обозначена проблема и обоснована её актуальность, сформулированы цели реферата: Полностью выполнено – 1 балла. Выполнено, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов. Максимальный балл по критерию 1. 2. Текст последовательно и глубоко раскрывает тему реферата, текст сопровождается иллюстративным материалом Полностью выполнено – 1 балла. Выполнено, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов Текст написан грамотным языком, соблюдены правила русского языка (в т.ч. орфографические, пунктуационные, стилистические), грамотно используется профессиональная терминология Выполнены все требования – 1 балл. Выполнены все требования, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов Текст написан грамотным языком, соблюдены правила русского языка (в т.ч. орфографические, пунктуационные, стилистические), грамотно используется профессиональная терминология	экзамен

					Выполнены все требования – 1 балл. Выполнены все требования, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов Максимальный балл по критерию 1. 3. Текст написан грамотным языком, соблюдены правила русского языка (в т.ч. орфографические, пунктуационные, стилистические), грамотно используется профессиональная терминология Выполнены все требования – 1 балл. Выполнены все требования, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов Максимальный балл по критерию 1. 4. Сделаны развернутые выводы по теме реферата Выводы сделаны – 1 балл. Выводы сделаны, но присутствуют замечания – 0,5 балл. Выводы не сделаны – 0 баллов Максимальный балл по критерию 1. 5. Выдержан объём, соблюдены требования к оформлению реферата (по СТО ЮУрГУ 17-2008), в том числе, приведен и оформлен в соответствии со стандартами список использованной литературы Требования соблюдены – 1 балл. Требования соблюдены с замечаниями – 0,5 балла. Требования не соблюдены – 0 баллов Максимальный балл по критерию 1. Итого (максимальное количество баллов за реферат) - 5	
2	4	Текущий контроль	Реферат 2	10	Оцениваются элементы реферата в соответствии с нижеприведенными критериями: 1.Обозначена проблема и обоснована её актуальность, сформулированы цели реферата Полностью выполнено – 1 балла. Выполнено, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов 2.Текст последовательно и глубоко раскрывает тему реферата, текст сопровождается иллюстративным материалом Полностью выполнено – 1 балла. Выполнено, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов 3.Текст написан грамотным языком, соблюдены правила русского языка (в т.ч. орфографические, пунктуационные, стилистические), грамотно используется	экзамен

						профессиональная терминология Выполнены все требования – 1 балл. Выполнены все требования, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов 4.Сделаны развернутые выводы по теме реферата Выводы сделаны – 1 балл. Выводы сделаны, но присутствуют замечания – 0,5 балл. Выводы не сделаны – 0 баллов 5.Выдержан объём, соблюдены требования к оформлению реферата (по СТО ЮУрГУ 17-2008), в том числе, приведен и оформлен в соответствии со стандартами список использованной литературы Требования соблюдены – 1 балл. Требования соблюдены с замечаниями – 0,5 балла. Требования не соблюдены – 0 баллов Итого (максимальное количество баллов за задание) - 5	
3	4	Текущий контроль	Реферат 3	10	5	Оцениваться будут элементы реферата в соответствии с следующими критериями: 1. Обозначена проблема и обоснована её актуальность, сформулированы цели реферата: Полностью выполнено – 1 балла. Выполнено, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов. Максимальный балл по критерию 1. 2. Текст последовательно и глубоко раскрывает тему реферата, текст сопровождается иллюстративным материалом Полностью выполнено – 1 балла. Выполнено, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов Текст написан грамотным языком, соблюдены правила русского языка (в т.ч. орфографические, пунктуационные, стилистические), грамотно используется профессиональная терминология Выполнены все требования – 1 балл. Выполнены все требования, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов Текст написан грамотным языком, соблюдены правила русского языка (в т.ч. орфографические, пунктуационные, стилистические), грамотно используется профессиональная терминология	экзамен

						Выполнены все требования – 1 балл. Выполнены все требования, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов Максимальный балл по критерию 1. 3. Текст написан грамотным языком, соблюдены правила русского языка (в т.ч. орфографические, пунктуационные, стилистические), грамотно используется профессиональная терминология Выполнены все требования – 1 балл. Выполнены все требования, но имеются замечания – 0,5 балл. Не выполнено – 0 баллов Максимальный балл по критерию 1. 4. Сделаны развернутые выводы по теме реферата Выводы сделаны – 1 балл. Выводы сделаны, но присутствуют замечания – 0,5 балл. Выводы не сделаны – 0 баллов Максимальный балл по критерию 1. 5. Выдержан объём, соблюдены требования к оформлению реферата (по СТО ЮУрГУ 17-2008), в том числе, приведен и оформлен в соответствии со стандартами список использованной литературы Требования соблюдены – 1 балл. Требования соблюдены с замечаниями – 0,5 балла. Требования не соблюдены – 0 баллов Максимальный балл по критерию 1. Итого (максимальное количество баллов за реферат) - 5	
4	4	Текущий контроль	Защита лабораторной работ 1	10	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов за одну лабораторную работу – 5. Общее количество лабораторных работ – 3 Максимальное количество баллов за контрольно-рейтинговые мероприятия (КРМ) (за все лабораторные работы) – 15. Суммарный весовой коэффициент - 30.	экзамен
5	4	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 2	15	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки	экзамен

						технологических параметров – 2 балла; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	
6	4	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 3	15	5	Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл.	экзамен
7	4	Текущий контроль	Тест 1	10	5	Правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос теста соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за один тест – 5.	экзамен
8	4	Текущий контроль	Тест 2	10	5	Правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос теста соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за один тест – 5.	экзамен
9	4	Текущий контроль	Тест 3	10	5	Правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос теста соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за один тест – 5.	экзамен
10	4	Бонус	Бонус	-	15	Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %. Критерии оценивания следующие: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня по тематике дисциплины; +10 % за победу в олимпиаде российского уровня по тематике дисциплины; +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня по тематике дисциплины; +1 % за участие в олимпиаде, конкурсе, научно-практической конференции, публикации по тематике дисциплины.	экзамен
11	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	Критерии оценивания ответов на вопросы (за каждый вопрос): - 5 баллов – развернутый и полный ответ на вопрос;	экзамен

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Теория и технология цветного литья [Текст] учеб. пособие по направлению 150400 (22.04.02) "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 147, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000544930
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Технология литейного производства. Специальные способы литья [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 142, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000496653
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Дубровин, В. К. Технологические процессы литья [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 150400 "Металлургия" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, О. М. Заславская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 193, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000517462
4	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Проектирование и реконструкция литейных цехов [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Metallургия и литейн. пр-во; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 141, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000506617

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

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	1246 (1)	Персональный компьютер с доступом в интернет, проектор, экран для проектора
Лабораторные занятия	105 (Л.к.)	Дистиллятор; Смеситель лопастной LM-R2; Печь Таммана; Прибор «Магнит-6»; Шкаф сушильный; Весы механические; Мешалка ЕР-10; Сушило вакуумное; Стол рабочий формовочный; Прибор определения удельной поверхности; Твердомер Тк-14; Микроскоп МИМ-7; Весы аналитические ВЛА; Станок полировально-шлифовальный; Печь «Мечта»; Печь СШОЛ; Муфель СНОЛ; Мельница центробежная М100; Печь лабораторная камерная ПКЛ-1.2-1; Ультразвуковая ванна УЗВ-50ЭК;

		Портативный рН/ОВП метр РН72; Дефектоскоп ультразвуковой «Пеленг УДЗ-103»; Программно-аппаратный комплекс анализа изображений Thixomet; Твердомер ТР 5006; Сканер 3-х мерный LaserDenta; Спектрометр «Папуас-4»; Бинарный микроскоп; Весы электронные АМД-2,5; Генератор НЭМИ; ПК DualCore Intel Core 2 Duo E4500, 2200 MHz; Спектрометр МСА2; Копер формовочный; Испытательная машина на разрыв Wadap LR и TS; Комплект приборов для экспресс-анализа Wadap; Весы электронные MW-120; Мельница шаровая 40МЛ; Дробилка конусная КИД-100; Грохот 5Гр; Газоанализатор; Прибор Чернобровкина; Потенциометры КСП; Колодец нагревательный; Станок сверлильный; Точило; Аппарат сварочный; Установка индукционная плавильная УИП-63-10-0,06; Пирометр ТП315Е; Весы для шихты; Станок токарный; Муфель ПМ-10; Смеситель ЖСС лопастной; Бегуны катковые; Технограф 160; «Мультиплаз» - 2500; Пила отрезная GCO14-1; Пила ленточная JWBS-B; Плавильный комплекс Titancast; плавно-формовочный комплекс Galony; установка индукционная плавильная УИП-63-10-0,06
Лекции	1246 (1)	Информатор; Кадоскоп «Орион»; Телевизор «Фунай»; Видеоплейер «Фунай»; DVD-плеер «Panasonic»; Проектор мультимедийный XD435U, видеокассеты и диски с учебными фильмами, Ноутбук Intel Celeron M 410, 1470 MHz