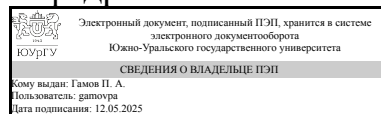


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



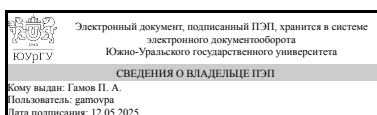
П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.13.01 Стальное и чугунное литьё
для направления 22.03.02 Metallургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

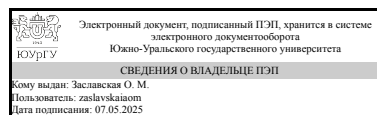
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



П. А. Гамов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



О. М. Заславская

1. Цели и задачи дисциплины

Дать знания основных теоретических и технологических процессов, позволяющие анализировать и оценивать конкретные задачи в производстве отливок из чугуна и стали, в том числе задачи обеспечения необходимого качества выплавки сплавов, соблюдения технологических параметров литья, применения прогрессивных технологий на всех переделах и снижения затрат материальных, энергетических и трудовых.

Краткое содержание дисциплины

1. Введение. Классификация чугуна для отливок, требования к ним по структуре и механическим свойствам, маркировка. Закономерности формирования литой структуры чугуна. Технологические особенности выплавки чугунов в различных плавильных агрегатах и получения отливок из серого, ковкого, высокопрочного, белого и отбеленного чугунов. Особенности получения металлургических отливок: изложниц и прокатных валков. 2. Приготовление стали для отливок. Состав и механические свойства отливок. Жидкотекучесть стали, заливка форм. Неметаллические включения в отливках. Газовые включения в отливках. Усадка стали, дефекты. Напряжения в отливках. Трещины в отливках. Структура стальных отливок.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства	Знает: основные технологические процессы изготовления отливок из чугуна и стали Умеет: рассчитывать технологические параметры при производстве отливок из чугуна и стали Имеет практический опыт: изготовления отливок из чугуна и стали
ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков	Знает: основное оборудование при производстве отливок из чугуна и стали Умеет: выбирать оборудование и технологическую оснастку для изготовления отливок из чугуна и стали Имеет практический опыт: использования специализированного оборудования и оснастки при производстве отливок из чугуна и стали

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Проектная деятельность, Теоретические основы литейного производства, Технология литейного производства	САПР литейных технологий, Компьютерное моделирование литейных процессов, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Теоретические основы литейного производства	Знает: структуру и свойства жидких металлов и их сплавов; теоретические основы кристаллизации сплавов, тепловые условия затвердевания, основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; основы теории заполнения литейных форм Умеет: на основе расчетов прогнозировать свойства и структуру заготовок и сплавов Имеет практический опыт: определения литейных свойств металлов и сплавов
Технология литейного производства	Знает: методики расчета технологических параметров изготовления отливок различными способами, основы технического оснащения литейного производства Умеет: производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки, производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки Имеет практический опыт: настройки выбора лабораторного оборудования для подготовки формовочных материалов, изготовления литейных форм и отливок
Проектная деятельность	Знает: основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, современное литейное оборудование, технологические процессы литья и применяемое оборудование Умеет: использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры, рассчитывать технологические параметры изготовления отливки Имеет практический опыт: анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства, разработки технологии изготовления отливки

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7

Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Реферат "Аналоги отечественных марок литейных сталей за рубежом"	29	29
Реферат на тему "Производство прокатных валков и металлургических изложниц"	29	29
Подготовка к экзамену	11,5	11.5
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	Высокоточное литье из стали	32	16	8	8
2	Высокоточное литье из чугуна	32	16	8	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Классификация и характеристика чугуна для отливок.	4
2	1	Структуры и механические свойства различных типов чугуна. Методы управления структурообразованием чугуна	4
3	1	Выплавка чугуна. Теоретические и технологические аспекты плавки чугуна в различных печах.	4
4	1	Технологические особенности производства отливок из различных марок чугунов.	4
5	2	Приготовление стали для отливок. Состав и механические свойства отливок .	4
6	2	Жидкотекучесть стали, заливка форм. Неметаллические включения в отливках.	4
7	2	Газовые включения в отливках. Усадка стали, дефекты. Напряжения и трещины в отливках.	4
8	2	Структура стальных отливок. Термообработка отливок из стали.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчет химического состава и структуры серого чугуна, количества добавок для корректировки химического состава	2
2	1	Расчет шихты аналитическим и графическим методом для чугуна	2
3	1	Расчет количества модификатора и реакционной камеры для внутриформенного модифицирования отливок из высокопрочного чугуна	2

4	1	Расчет и конструирование литниковых систем для отливок из чугуна с шаровидным графитом	2
5	2	Расчет шихты для заданной марки стали	2
6	2	Температурно-временной режим заливки форм сталью	2
7	2	Неметаллические включения в стальных отливках	2
8	2	Газовые раковины в отливках	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение образцов шихтовых и огнеупорных материалов.	4
2	1	Расчет шихты для выплавки серого чугуна в индукционной печи. Получение модифицированного серого чугуна с пластинчатым графитом	4
3	2	Выплавка стали в индукционной печи с основной футеровкой	4
4	2	Определение формы и характера расположения неметаллических включений в зависимости от количества присаживаемого в сталь алюминия	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Реферат "Аналоги отечественных марок литейных сталей за рубежом"	1. Производство стальных отливок Учеб. для вузов по специальности 110400 "Литейное пр-во чер. и цв. металлов" Л. Я. Козлов, В. М. Колокольцев, К. Н. Вдовин и др.; Под ред. Л. Я. Козлова. - М.: МИСИС, 2003. - 350,[1] с. ил. 2. Шульте, Ю. А. Производство отливок из стали Учеб. для вузов по спец. "Литейн. пр-во чер. и цв. металлов", "Машины и технология литейн. прва". - Киев; Донецк: Вища школа, 1983. - 183 с. ил. 3. Нехендзи, Ю. А. Стальное литье [Текст] учеб. для металлург. и политехн. ин-тов Ю. А. Нехендзи. - М.: Металлургиздат, 1948. - 766 с. ил.	7	29
Реферат на тему "Производство прокатных валков и металлургических изложниц"	1. Производство чугуновых отливок [Текст] учебник для вузов по направлению "Металлургия" и специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" В. Д. Белов и др.; под ред. В. М. Колокольцева, Ри Хосена; Магнитогор. гос. техн. ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск: Издательство МГТУ, 2009. - 521 с. 2. Худокормов, Д. Н. Производство отливок из чугуна Учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Литейное производство черных и цветных металлов и сплавов". - Минск: Вышэйшая школа, 1987. - 198 с. 3.	7	29

	Справочник по чугунному литью [Текст] Г. И. Сильман и др. ; под ред. Н. Г. Гиршовича. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1978. - 758 с. ил.		
Подготовка к экзамену	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. Бибииков. - 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.	7	11,5

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	7	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 1, 2	10	10	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
2	7	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 3, 4	10	10	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
3	7	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 5, 6	10	10	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
4	7	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 7, 8	10	10	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
5	7	Текущий контроль	Практическое задание 1, 2	10	10	Критерии оценивания расчетной задачи (за каждую): - 5 баллов – расчетная задачи выполнена верно; - 4 балла – расчетная задачи выполнена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат - 3 балла – в расчетной задачи есть значимые замечания, но ход выполнения верен; - 2 балла – задача содержит грубые	экзамен

						ошибки, ход выполнения выбран нерациональный; - 1 балл – задача содержит грубые ошибки, ход выполнения выбран неправильный; - 0 баллов – задача не представлена.	
6	7	Текущий контроль	Практическое задание 3, 4	10	10	Критерии оценивания расчетной задачи (за каждую): - 5 баллов – расчетная задачи выполнена верно; - 4 балла – расчетная задачи выполнена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат - 3 балла – в расчетной задачи есть значимые замечания, но ход выполнения верен; - 2 балла – задача содержит грубые ошибки, ход выполнения выбран нерациональный; - 1 балл – задача содержит грубые ошибки, ход выполнения выбран неправильный; - 0 баллов – задача не представлена.	экзамен
7	7	Текущий контроль	Практическое задание 5, 6	10	10	Критерии оценивания расчетной задачи (за каждую): - 5 баллов – расчетная задачи выполнена верно; - 4 балла – расчетная задачи выполнена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат - 3 балла – в расчетной задачи есть значимые замечания, но ход выполнения верен; - 2 балла – задача содержит грубые ошибки, ход выполнения выбран нерациональный; - 1 балл – задача содержит грубые ошибки, ход выполнения выбран неправильный; - 0 баллов – задача не представлена.	экзамен
8	7	Текущий контроль	Практическое задание 7, 8	10	10	Критерии оценивания расчетной задачи (за каждую): - 5 баллов – расчетная задачи выполнена верно; - 4 балла – расчетная задачи выполнена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат - 3 балла – в расчетной задачи есть значимые замечания, но ход выполнения верен; - 2 балла – задача содержит грубые ошибки, ход выполнения выбран нерациональный; - 1 балл – задача содержит грубые ошибки, ход выполнения выбран неправильный;	экзамен

						- 0 баллов – задача не представлена.	
9	7	Текущий контроль	Реферат 1	10	5	Оценивается по следующим критериям: 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 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	экзамен
10	7	Текущий контроль	Реферат 2	10	5	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.	экзамен

						Не выполнено – 0 баллов 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 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	
11	7	Бонус	Бонус	-	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
12	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	Критерии оценивания ответов на вопросы (за каждый вопрос): - 5 баллов – развернутый и полный ответ на вопрос; - 4 балла – правильный ответ на вопрос с неточностями в изложении отдельных положений; - 3 балла – в целом правильный ответ на вопрос, но с ошибками в изложении отдельных положений; - 2 балла – ответ содержит грубые ошибки; - 1 балл – в ответе не содержатся сведения по существу вопроса; - 0 баллов – нет ответа на вопрос.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Экзамен проводится в письменной форме. На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине с учетом полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. В аудитории, где проводится экзамен, может присутствовать вся группа студентов, если она не превышает по численности 20 человек. Если группа по численности превышает 20 человек, то группу рекомендуется разбить на две подгруппы и проводить экзамен для каждой подгруппы отдельно. Каждый студент вытягивает билет, содержащий два вопроса по темам дисциплины, выносимым на экзамен. На написание ответа студентам дается не менее 60 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК-4	Знает: основные технологические процессы изготовления отливок из чугуна и стали	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ПК-4	Умеет: рассчитывать технологические параметры при производстве отливок из чугуна и стали	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: изготовления отливок из чугуна и стали	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ПК-6	Знает: основное оборудование при производстве отливок из чугуна и стали	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ПК-6	Умеет: выбирать оборудование и технологическую оснастку для изготовления отливок из чугуна и стали	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: использования специализированного оборудования и оснастки при производстве отливок из чугуна и стали	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Производство чугунных отливок Текст учебник для вузов по направлению "Металлургия" и специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" В. Д. Белов и др.; под ред. В. М. Колокольцева, Ри Хосена ; Магнитогор. гос. техн. ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск: Издательство МГТУ, 2009. - 521 с.
2. Производство отливок из чугуна и стали Учеб. пособие к лаб. работам Б. Э. Клецкин, В. И. Швецов, О. В. Ивочкина, И. Н. Ермаков; Юж.-

Урал. гос. ун-т, Каф. Литейн. пр-во. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 41, [3] с. ил.

3. Клецкин, Б. Э. Производство отливок из стали и чугуна Текст учеб. пособие Б. Э. Клецкин, В. И. Швецов, А. В. Карпинский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 103, [1] с. ил. электрон. версия

4. Справочник по чугунному литью Текст Г. И. Сильман и др. ; под ред. Н. Г. Гиршовича. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1978. - 758 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Воздвиженский, В. М. Литейные сплавы и технология их плавки в машиностроении Учеб. пособие для вузов по спец. "Машины и технология литейн. пр-ва". - М.: Машиностроение, 1984. - 432 с. ил.

2. Литейное производство Учеб. для металлург. спец. вузов А. М. Михайлов, Б. Н. Благов, Б. В. Бауман и др.; Под общ. ред. А. М. Михайлова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987. - 256 с. ил.

3. Чернышов, Е. А. Литейные сплавы и их зарубежные аналоги [Текст] справочник Е. А. Чернышов. - М.: Машиностроение, 2006. - 334, [1] с. ил. 22 см.

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

1. Литейщик России
2. Литейное производство
3. Заготовительные производства в машиностроении
4. Metally

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические рекомендации по дисциплине "Чугунное и стальное литье"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации по дисциплине "Чугунное и стальное литье"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Производство отливок из чугуна и стали [Текст : непосредственный] : учеб. пособие к лаб. работам по направлению 22.04.02 "Металлургия" / О. М. Заславская, А. С. Варламов, О. В. Ивочкина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ.- Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2020 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568296
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Производство отливок из чугуна и стали Текст : непосредственный учеб. пособие к практ. занятиям для студентов направления 22.04.02 "Металлургия" О. М. Заславская и др.; Юж.-Урал. гос. ун-

		т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ.-Челябинск, Издательский Центр ЮУрГУ, 2020.-113, [1] с. ил. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568311
--	--	---

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
Лабораторные занятия	105а (Л.к.)	Стол рабочий формовочный; Твердомер Тк-14; Микроскоп МИМ-7; Станок полировально-шлифовальный; Программно-аппаратный комплекс анализа изображений Thixomet; Твердомер ТР 5006; Бинарный микроскоп; Весы электронные АД-2,5; ПК DualCore Intel Core 2 Duo E4500, 2200 MHz; Спектрометр МСА2; Весы электронные MW-120; Газоанализатор; Прибор Чернобровкина; Потенциометры КСП; Колодец нагревательный; Установка индукционная плавильная УИП-63-10-0,06; Пирометр ТП315Е; Весы для шихты; Бегуны катковые; Технограф 160.
Практические занятия и семинары	124а (1)	Проектор мультимедийный XD435U, Ноутбук Intel Celeron M 410, 1470 MHz.
Лекции	124а (1)	Проектор мультимедийный XD435U, Ноутбук Intel Celeron M 410, 1470 MHz
Экзамен	124б (1)	Стенды: "Диаграмма состояния железо-углерод, железо-цементит", "Структуры металлической основы чугуна", "Формы включения графита", "Конструкция вагранки закрытого типа", "Схема устройства канального миксера"