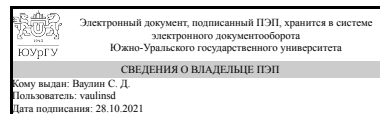


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



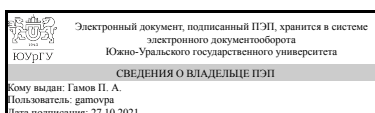
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.12.03 Литейное производство
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Metallovedeniye i termicheskaya obrabotka metall
forma obucheniya zaочная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

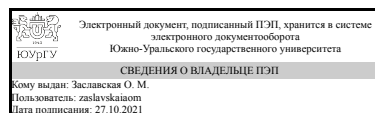
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

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



П. А. Гамов

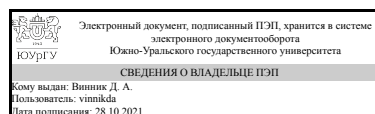
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент (кн)



О. М. Заславская

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Материаловедение и физико-
химия материалов
д.хим.н., доц.



Д. А. Винник

1. Цели и задачи дисциплины

- дать будущим бакалаврам знания об основных закономерностях литейных процессов, их влияния на качество отливок; – дать студентам представления о современных технологиях получения отливок в песчаных формах и специальными способами литья из различных металлов и сплавов.

Краткое содержание дисциплины

Основные темы и вопросы рассматриваемые в ходе изучения дисциплины: - Введение. - История развития литейного производства. - Формовочные материалы и смеси. - Изготовление разовых литейных форм и стержней. - Литейные сплавы. - Сборка и заливка форм. Финишные операции получения отливок. - Специальные способы литья. - Проектирование технологического процесса изготовления отливок.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Знать:Закономерности процессов формообразования
	Уметь:Рассчитывать оптимальные параметры литниковых систем и прибылей
	Владеть:Навыками проектирования литейной формы
ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии	Знать:Особенности профессиональной деятельности в области металлургии и литейного производства
	Уметь:Обосновать правильность принятых решений в технологическом процессе изготовления литья
	Владеть:Навыками общения с использованием профессиональной лексики
ПК-3 готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знать:Технологию специальных способов литья
	Уметь:Рассчитывать параметры технологического процесса литья
	Владеть:Навыками по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими
ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	Знать:Различные способы изготовления литейных форм и стержней и основное используемое для этого оборудование
	Уметь:Подбирать оборудование и инструмент для изготовления литейных форм и стержней, учитывая все параметры технологического процесса
	Владеть:Навыками по выбору наиболее рациональных вариантов технологии и способов литья
ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в	Знать:Конструкции литниковых систем, прибылей, принципы выбора формовочных и

металлургии и материалобработке	стержневых смесей, их свойства и способы приготовления
	Уметь: Рассчитывать размеры литниковых систем и прибылей, выбирать составы формовочных и стержневых смесей
	Владеть: Навыками по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими
ОПК-8 способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности	Знать: Технологическую документацию на изготовление отливок в разовых песчаных формах.
	Уметь: Оформлять сопроводительную документацию технологического процесса изготовления отливки
	Владеть: Навыками по разработке технологического процесса изготовления отливок и конструкторско-технической документации на него

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.10.02 Инженерная графика, Б.1.17 Материаловедение	Не предусмотрены

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 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96
Подготовка к экзамену	24	24
Написание реферата	72	72
Вид итогового 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	Введение. История развития литейного производства	1	1	0	0
2	Формовочные материалы и смеси. Изготовление литейной формы	8	2	0	6
3	Литейные сплавы	1	1	0	0
4	Сборка и заливка форм. Финишные операции получения отливок	1	1	0	0
5	Специальные способы литья	1	1	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. История развития технологии литейного производства	1
2	2	Формовочные материалы и смеси. Изготовление литейной формы	2
3	3	Литейные свойства сплавов	1
4	4	Сборка, заливка и выбивка форм. Финишные операции получения отливки	1
5	5	Специальные способы литья	1

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Формовка в опоках по неразъемной модели с отъемной частью	3
2	2	Формовка в опоках по разъемной модели, изготовление отливки со стержнем	3

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	Осн. лит-ра 1 - 6; Доп. лит-ра 1 - 5	72
Подготовка к экзамену	Осн. лит-ра 1 - 6; Доп. лит-ра 1 - 5	24

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
-------------------------------------	------------------------	------------------	-------------------

Мультимедийные лекции, проведение занятий с использованием специализированной Техники	Лекции	Все лекции сопровождаются мультимедийной составляющей, в виде презентационного материала, отражающего содержание лекции и позволяющего наглядно представить изучаемый материал	6
---	--------	--	---

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	ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии	Текущий контроль - Реферат.	1.1-1.28 Темы реферата
Все разделы	ОПК-8 способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности	Текущий контроль - Реферат.	1.1-1.28 Темы реферата
Все разделы	ПК-3 готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Текущий контроль - Отчет по лабораторным работам.	3.1-3.16 Защита отчетов по лабораторным работам
Все разделы	ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Промежуточная аттестация	2.1-2.42 Экзаменационные вопросы
Все разделы	ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	Промежуточная аттестация	2.1-2.42 Экзаменационные вопросы
Все разделы	ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	Промежуточная аттестация	2.1-2.42 Экзаменационные вопросы
Все разделы	ПК-3 готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Промежуточная аттестация	2.1-2.42 Экзаменационные вопросы
Все разделы	ОПК-3 способностью осознавать	Промежуточная	2.1-2.42

	социальную значимость своей будущей профессии	аттестация	Экзаменационные вопросы
Все разделы	ОПК-8 способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности	Промежуточная аттестация	2.1-2.42 Экзаменационные вопросы

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий контроль - Реферат.	На проверку представляется реферата по задан-ной теме. Объем реферата 15-20 стр с представлением иллюстраций. По теме реферата делается доклад на проблемном семинарском занятии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания и максимальные баллы за показатели: - Тема раскрыта полностью - 10 баллов; - Доклад сделан грамотно – 4 балла; - Ответы на дополнительные вопросы даны полностью – 6 баллов Критерии начисления баллов: - за выполнение каждого показателя в полном объеме начисляется максимальное количество баллов, - при неполном, но минимальнодостаточном выполнении показателя начисляется 50 % от максимального количества баллов; - при невыполнении показателя баллы не начисляются. Максимальное количество баллов – 20. Весовой коэффициент мероприятия – 0,6.	Зачтено: Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Промежуточная аттестация	Экзамен проводится в письменной форме. На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине с учетом полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. 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). В аудитории, где проводится экзамен, может присутствовать вся группа	Отлично: За логически обоснованные, полные и развернутые ответы на вопросы с иллюстрацией ответа схемами технологического оборудования и типовыми компоновочными схемами литейных цехов, за четкое выражение своего мнения, использование примеров в подтверждение своего мнения, правильное употребление профессиональной и научной лексики. Допускается наличие отдельных мелких ошибок, не нарушающих общей структуры ответа. Дополнительным условием успешной сдачи экзамена является

	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. 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. Максимальное количество баллов за письменный экзамен – 10.	соответствующее выполнение самостоятельной работы студента. Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Развернутые ответы на вопросы экзаменационного билета, при этом недостаточное выражение своего мнения или отсутствие доводов в его подтверждение; недостаточная иллюстрация ответа схемами технологического оборудования и цехов, ошибки при использовании профессиональной и научной лексики. Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Краткие, неполные ответы на вопросы экзаменационного билета, при этом недостаточное выражение своего мнения или его отсутствие, отсутствие доводов в подтверждение своего мнения; некачественная иллюстрация ответа схемами технологического оборудования и цехов или ее отсутствие, грубые ошибки при использовании профессиональной. Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Наличие большого количества ошибок в ответах, неадекватные ответы, полное отсутствие ответов, либо непонимание вопросов экзаменационного билета, использование крайне ограниченного запаса профессиональных терминов и понятий. Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %
Текущий контроль - Отчет по лабораторным работам.	Выполнение лабораторных работ проходит согласно учебно-производственному графику. Предусмотрено 2 лабораторных работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены	Зачтено: Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	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 – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) – 0,2. Суммарный весовой коэффициент - 0,4.	
--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий контроль - Реферат.	«Способы изготовления форм и стержней в условиях массового производства» План: 1. Машинная формовка (достоинства, виды уплотнений, особенности модельно-опочной оснастки) 2. Уплотнение прессованием (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса) 3. Уплотнение встряхиванием (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса) 4. Пескометное уплотнение (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса) 5. Уплотнение воздушным импульсом (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса) 6. Уплотнение вибрацией (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса) 7. Пескодувное уплотнение (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса) 8. Пескострельное уплотнение (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса)
Промежуточная аттестация	2.1. Классификация отливок 2.2. Схема получения отливок в разовой форме 2.3. Классификация формовочных материалов 2.4. Наполнители формовочных смесей 2.5. Связующие материалы 2.6. Вспомогательные формовочные материалы 2.7. Формовочные и стержневые смеси 2.8. Приготовление формовочных и стержневых смесей (подготовка формовочных материалов, оборудование, контроль) 2.9. Литейная форма (схема, требования) 2.10. Модельный комплект (состав, классификация, конструктивные особенности моделей, требования). 2.11. Модельно-опочная оснастка. Ручной формовочный инструмент. 2.12. Изготовление разовых форм с плоской поверхностью разъема (способы, схемы, последовательность изготовления, область применения) 2.13. Изготовление разовых форм с фасонной поверхностью разъема (способы, схемы, последовательность изготовления, область применения) 2.14. Изготовление стержней (конструкция стержня, классификация стержневых ящиков, способы изготовления стержней). 2.15. Машинная формовка (достоинства, виды уплотнений,

особенности модельно-опочной оснастки)

2.16. Уплотнение прессованием (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса)

2.17. Уплотнение встряхиванием (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса)

2.18. Пескометное уплотнение (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса)

2.19. Уплотнение воздушным импульсом (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса)

2.20. Уплотнение вибрацией (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса)

2.21. Пескодупное уплотнение (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса)

2.22. Пескострельное уплотнение (область применения, достоинства, недостатки, сущность процесса)

2.23. Литейные сплавы (требования, литейные свойства сплавов)

2.24. Жидкотекучесть (виды, факторы, влияющие на жидкотекучесть, способы определения)

2.25. Усадка (виды, способы определения, меры борьбы с усадочными явлениями)

2.26. Прибыль (классификация, условия эффективной работы прибыли, расчет объема прибыли)

2.27. Склонность к образованию напряжений и трещин (классификация, факторы, влияющие на трещинообразование, меры борьбы)

2.28. Ликвация (виды, меры борьбы и предупреждения)

2.29. Склонность к образованию газов (источники, взаимодействие газов с металлами, меры борьбы)

2.30. Склонность к образованию неметаллических включений (классификация, источники, меры борьбы)

2.31. Приготовление чугуна в литейных цехах (агрегаты, материалы). Вагранка (конструкция, процесс выплавки чугуна в вагранке).

2.32. Отливки из чугуна (классификация, область применения, технологические особенности получения отливок)

2.33. Отливки из стали (классификация, область применения, технологические особенности получения отливок)

2.34. Приготовление стали в литейных цехах (агрегаты, материалы, процесс выплавки)

2.35. Отливки из алюминиевых сплавов (классификация, плавильные агрегаты, процесс выплавки, технологические особенности получения отливок)

2.36. Отливки из медных сплавов (классификация, плавильные агрегаты, процесс выплавки, технологические особенности получения отливок)

2.37. Заливка форм. Заливочные устройства. Охлаждение отливок

2.38. Финишная обработка отливок: выбивка отливок из форм и удаление стержней, отделение литниково-питающих систем, очистка поверхностей отливок

2.39. Литье по выплавляемым моделям (сущность процесса, область применения, достоинства, недостатки)

2.40. Литье в кокиль (сущность процесса, область применения, достоинства, недостатки)

2.41. Литье под давлением (сущность процесса, область применения, достоинства, недостатки)

2.42. Центробежное литье (сущность процесса, область применения, достоинства, недостатки)

Текущий контроль - Отчет по лабораторным работам.	3.1 Область применения разъемной модели? 3.2 Недостаток формовки по разъемной модели? 3.3 Из какого материала изготавливают модели отливок? 3.4 Для чего назначаются формовочные уклоны? 3.5 В чем отличие модели от отливки? 3.6 Назовите область применения формовки со стержнем. 3.7 Перечислите основные типы стержневых смесей. 3.8 Укажите виды стержневых ящиков. 3.9 Как повышают прочность стержня? 3.10 Назовите какими свойствами должен обладать стержень. 3.11 Укажите область применения формовки с отъемными частями 3.12 Назовите конструктивные элементы моделей отливки 3.13 Перечислите способы крепления отъемных частей 3.14 Перечислите ручной формовочный инструмент и его назначение 3.15 Перечислите модельно-опочную оснастку 3.16 Назовите классификацию моделей по конструкции и по материалу, из которого они могут быть изготовлены
---	--

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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. Metallurgy and casting ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 193, [1] с. ил. электрон. версия
2. Дубровин, В. К. Технология литейного производства [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цветных металлов" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, Л. Г. Знаменский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 144, [1] с. ил.
3. Чуркин, Б. С. Теория литейных процессов [Текст] учебник для вузов по специальности 020500.09 Б. С. Чуркин ; под ред. Э. Б. Гофмана ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т и др. - Екатеринбург: РГППУ, 2006. - 453 с. ил.
4. Технология литейного производства Учеб. Урал. гос. проф.-пед. ун-т и др.; Б. С. Чуркин, Э. Б. Гофман, С. Г. Майзель и др.; Под ред. Б. С. Чуркина; Инженер.-пед. ин-т. - Екатеринбург: Уральский государственный профессионально-педагогич, 2000

б) дополнительная литература:

1. Ивочкина, О. В. Технология литейного производства [Текст] учеб. пособие к лаб. работам О. В. Ивочкина, В. К. Дубровин, А. В. Карпинский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 59, [2] с.
2. Дубровин, В. К. Технология литейного производства. Формовочные материалы [Текст] учеб. пособие В. К. Дубровин, И. Н. Ермаков. А. В. Карпинский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 138, [1] с. ил.
3. Дубровин, В. К. Технология литейного производства [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цветных

металлов" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, Л. Г. Знаменский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 144, [1] с. ил.

4. Знаменский, Л. Г. Теория литейных процессов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 150104 "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Л. Г. Знаменский, О. В. Ивочкина ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 146, [1] с. ил. электрон. версия

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Заславская О.М. Литейное производство: методические указания к освоению дисциплины / О.М. Заславская , Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. , 14 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Заславская О.М. Литейное производство: методические указания к освоению дисциплины / О.М. Заславская , Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. , 14 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кукуй, Д.М. Теория и технология литейного производства: учебник / Д.М. Кукуй, В.А. Скворцов, Н.В. Адрианов. В 2 ч. Ч. 2. Технология изготовления отливок в разовых формах. –Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. – 406 с.: ил. https://e.lanbook.com/book/2918
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кукуй, Д.М. Теория и технология литейного производства: учебник / Д.М. Кукуй, В.А. Скворцов, Н.В. Адрианов. В 2 ч. Ч 1. Формовочные материалы и смеси. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. – 384 с.: ил. https://e.lanbook.com/book/2917
3	Основная 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. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000517462
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Знаменский, Л. Г. Теория литейных процессов Текст учеб. пособие для вузов по специальности 150104 "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Л. Г. Знаменский, О. В. Ивочкина ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 146, [1] с. ил. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000496759

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	121а (1)	Персональный компьютер, проектор, экран для проектора.
Лабораторные занятия	105а (Л.к.)	Модельно-опочная оснастка и формовочный инструмент; Весы механические; Стол рабочий формовочный; Станок полировально-шлифовальный; Печь СШОЛ; Весы электронные АМД-2,5; Копер формовочный; Потенциометры КСП; Колодец нагревательный; Пирометр ТП315Е; Весы для шихты; Пила отрезная GCO14-1; Кувалда; Молоток.