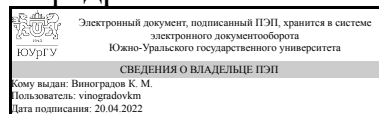


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



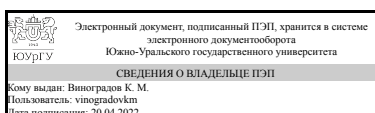
К. М. Виноградов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.06 Практикум литейных технологий
для направления 22.03.02 Metallургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Metallургические технологии
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

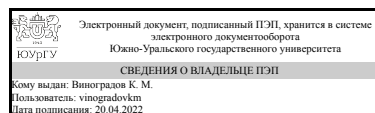
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



К. М. Виноградов

1. Цели и задачи дисциплины

– Дать знания будущим бакалаврам о современных технологических процессах получения отливок в песчаных формах и специальными способами литья из различных металлов и сплавов; - Выработать у студентов практические навыки по разработке технологического процесса изготовления отливки по чертежу детали, оценке эффективности принятых технологических решений, расчету технологических параметров литья; - Дать знания о видах документации по технологическому процессу изготовления отливки и ее разработке; – Ознакомить будущих бакалавров с основами проектирования современных литейных производств и методикой выбора и расчета их оборудования и площадей; – Дать представления о современных конструкциях и технологических возможностях литейного оборудования; - Научить их приемам анализа рабочих процессов используемого и перспективного оборудования литейных цехов; – Научить студентов находить оптимальные технологические решения для производства высококачественных отливок; – Дать знания об этапах проектирования литейных цехов, методиках расчета количества необходимого технологического оборудования, оснастки, технологических площадей и складов и сформировать практические навыки проведения данных расчетов; – Развить навыки самостоятельного творческого решения вопросов выбора оборудования и проектирования современных литейных производств.

Краткое содержание дисциплины

В рамках изучения данной дисциплины студенты в течении двух семестров должны последовательно разработать курсовой проект по технологии изготовления отливки и курсовой проект по проектированию литейного участка. В рамках разработки технологии изготовления отливки студенты должны выполнить следующие основные разделы: - Оценка технологичности детали и выбор способа изготовления. Выбор положения отливки в форме. Определение поверхности разъема, припусков и формовочных уклонов; - Определение количества и конструкций стержней. Разработка конструкции и расчет литниково-питающей системы; - Выбор состава формовочных и стержневых смесей и красок. Определение литейной усадки отливок; - Выбор опок и расчет крепления форм; - Разработка чертежа элементов литейной формы; - Разработка чертежа литейной формы (только при разработке курсового проекта); - Определение состава шихты и технологии плавки сплава. Разработка технологии заливки форм и финишных операций; - Разработка системы контроля техпроцесса и качества отливки. В рамках разработки курсового проекта по проектированию литейного участка студенты должны изучить и в зависимости от темы курсового проекта выполнить соответствующие разделы: - Выбор режима и сменности работы литейного цеха. Расчет фондов работы времени оборудования и рабочих; - Расчет ведомости расхода металла на залитые формы. Расчет ведомости баланса металла. Расчет шихты и ведомости расхода шихтовых материалов. Выбор типа и расчет количества плавильных агрегатов. Расчет потребности в разливочных ковшах; - Выбор технологического процесса изготовления литейных форм. Определение типа и количества формовочного оборудования; - Выбор технологического процесса изготовления стержней, состава стержневой смеси. Выбор типа и расчет количества оборудования для стержневого отделения; - Расчет оборудования для приготовления формовочной смеси. Выбор и расчет оборудования

термообрубного отделения; - Выбор операций, типа и количества оборудования термообрубного отделения литейного цеха для обрубки, очистки, термообработки, зачистки и грунтовки отливок; - Расчет площадей складов литейного цеха и емкостей для хранения материалов. Выбор оборудования для загрузки и выгрузки емкостей; - Выбор транспорта постоянного и периодического действия литейного цеха; - Разработка организации работ в отделениях литейного цеха с учетом перемещения в цехе материалов и грузов; - Разработка объемно-планировочного решения литейного цеха с учетом известных типовых планировочных схем; - Выбор размещения оборудования в цехе и разработка чертежа планировки участка и цеха в целом.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков	Знает: современное литейное оборудование Умеет: выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры Имеет практический опыт: анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства
ПК-7 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства	Знает: технологические процессы литья и применяемое оборудование Умеет: рассчитывать технологические параметры изготовления отливки Имеет практический опыт: разработки технологии изготовления отливки

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Технологические основы литейного производства	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Технологические основы литейного производства	Знает: методики расчета технологических параметров изготовления отливок различными способами, основы технического оснащения литейного производства Умеет: обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов литейного производства, производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки Имеет практический опыт: разработки технологических процессов изготовления отливки, настройки выбора

лабораторного оборудования для подготовки
формовочных материалов, изготовления
литейных форм и отливок

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 18,75 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
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>	115,25	58,75	56,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Написание курсового проекта по технологии изготовления отливки	24,75	24,75	0
Написание курсового проекта по проектированию участка литейного цеха	20	0	20
Подготовка к зачету	34	34	0
Подготовка к экзамену	36,5	0	36,5
Консультации и промежуточная аттестация	12,75	5,25	7,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Этапы разработки технологического процесса изготовления отливки	6	0	6	0
2	Основы оформления технологической документации процесса изготовления отливки	2	0	2	0
3	Основы проектирования литейных предприятий	6	0	6	0
4	Основы разработки планировки литейного участка	2	0	2	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		во часов
1	1	Оценка технологичности детали и выбор способа изготовления. Выбор положения отливки в форме. Определение поверхности разъема формы. Определение припусков и формовочных уклонов. Определение количества и конструкций стержней.	2
2	1	Разработка конструкции и расчет прибылей. Разработка конструкции и расчет литниковой системы. Выбор состава формовочных и стержневых смесей и красок. Определение литейной усадки отливок. Выбор опок и расчет крепления форм	2
3	1	Определение состава шихты и технологии плавки сплава. Разработка технологии заливки форм и финишных операций. Разработка системы контроля техпроцесса и качества отливки	2
4	2	Разработка чертежа элементов литейной формы (чертеж детали, обозначение положения отливки в форме, разъема формы и нанесение припусков, нанесение ЛПС и т.д.). Разработка чертежа литейной формы	2
5	3	Проектирование литейного цеха, варианты выполнения проекта. Бизнес-план. Исходные данные для проектирования. Виды производственных программ. Расчет ведомости расхода металла на залитые формы. Расчет ведомости баланса металла. Расчет шихты и ведомости расхода шихтовых материалов. Выбор типа и расчет количества плавильных агрегатов. Расчет потребности в разливочных ковшах	2
6	3	Выбор технологического процесса изготовления литейных форм. Определение типа и количества формовочного оборудования. Выбор технологического процесса изготовления стержней, состава стержневой смеси. Выбор типа и расчет количества оборудования для стержневого отделения. Расчет оборудования для приготовления формовочной смеси.	2
7	3	Выбор операций, типа и количества оборудования термообрубного отделения литейного цеха для обрубки, очистки, термообработки, зачистки и грунтовки отливок. Расчет площадей складов литейного цеха и емкостей для хранения материалов. Выбор оборудования для загрузки и выгрузки емкостей. Выбор транспорта постоянного и периодического действия литейного цеха. Разработка организации работ в отделениях литейного цеха с учетом перемещения в цехе материалов и грузов.	2
8	4	Разработка объемно-планировочного решения литейного цеха с учетом известных типовых планировочных схем. Выбор размещения оборудования в цехе и разработка чертежа планировки участка и цеха в целом	2

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 курсового проекта по технологии изготовления отливки	Осн. лит-ра № 1-4; доп. лит-ра № 1-4; лит-ра в электронном виде № 1-2	9	24,75
Написание курсового проекта по проектированию участка литейного цеха	Осн. лит-ра № 1-4; доп. лит-ра № 1-4; лит-ра в электронном виде № 1-2	10	20
Подготовка к зачету	Осн. лит-ра № 1-4; доп. лит-ра № 1-4;	9	34

	лит-ра в электронном виде № 1-2		
Подготовка к экзамену	Осн. лит-ра № 1-4; доп. лит-ра № 1-4; лит-ра в электронном виде № 1-2	10	36,5

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	9	Текущий контроль	Тестовое задание №1	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
2	9	Текущий контроль	Тестовое задание №2	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
3	9	Текущий контроль	Тестовое задание №3	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
4	9	Текущий контроль	Тестовое задание №4	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
5	9	Текущий контроль	Тестовое задание №5	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
6	9	Текущий контроль	Итоговое тестовое задание	50	50	Тест состоит из 50 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
7	9	Промежуточная аттестация	Зачет	-	60	Тест состоит из 60 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
8	10	Текущий контроль	Тестовое задание №1	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
9	10	Текущий контроль	Тестовое задание №2	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
10	10	Текущий контроль	Тестовое задание №3	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
11	10	Текущий контроль	Тестовое задание №4	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
12	10	Текущий контроль	Тестовое задание №5	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен

13	10	Текущий контроль	Итоговое тестовое задание	50	50	Тест состоит из 50 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
14	10	Промежуточная аттестация	Экзаменационный тест	-	60	Тест состоит из 60 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
15	9	Курсовая работа/проект	Курсовой проект по технологии изготовления отливки	-	5	Максимальный балл за курсовой проект и его защиту равен 5. Критерии начисления баллов (от 0 до 5 баллов): 5 баллов: Курсовой проект полностью соответствует техническому заданию. Материал в пояснительной записке изложен логично, последовательно; сделаны выводы и обоснованные положения. Чертежи не имеют ошибок. Студент при защите показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла: Курсовая проект полностью соответствует техническому заданию. Пояснительная записка оформлена грамотно, в ней представлены достаточно подробные решения поставленных задач с соответствующими выводами, однако не все положения обоснованы. В чертежах присутствуют неточности. При защите студент демонстрирует знание вопросов темы, оперирует данными, вносит предложения, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. 3 балла: Курсовой проект не полностью соответствует техническому заданию. Пояснительная записка содержит поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. Чертежи содержат ошибки. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда даёт исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. 1-2 балла: Курсовой проект не соответствует техническому заданию и не работоспособен. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям. В чертежах и	курсовые проекты

						в пояснительной записке имеются грубые ошибки. При защите студент затрудняется ответить на поставленные вопросы, допускает принципиальные ошибки. 0 баллов: Курсовой проект не представлен.	
16	10	Курсовая работа/проект	Курсовой проект по проектированию участков литейного цеха	-	5	<p>Максимальный балл за курсовой проект и его защиту равен 5.</p> <p>Критерии начисления баллов (от 0 до 5 баллов): 5 баллов: Курсовой проект полностью соответствует техническому заданию. Материал в пояснительной записке изложен логично, последовательно; сделаны выводы и обоснованные положения. Чертежи не имеют ошибок. Студент при защите показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>4 балла: Курсовая проект полностью соответствует техническому заданию. Пояснительная записка оформлена грамотно, в ней представлены достаточно подробные решения поставленных задач с соответствующими выводами, однако не все положения обоснованы. В чертежах присутствуют неточности. При защите студент демонстрирует знание вопросов темы, оперирует данными, вносит предложения, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>3 балла: Курсовой проект не полностью соответствует техническому заданию. Пояснительная записка содержит поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. Чертежи содержат ошибки. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда даёт исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.</p> <p>1-2 балла: Курсовой проект не соответствует техническому заданию и не работоспособен. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям. В чертежах и</p>	кур- совые проекты

						в пояснительной записке имеются грубые ошибки. При защите студент затрудняется ответить на поставленные вопросы, допускает принципиальные ошибки. 0 баллов: Курсовой проект не представлен.	
--	--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	<p>Задание на курсовой проект выдаётся в виде производственной программы литейного цеха участок которого должен быть спроектирован. В задании выдается название участка, который необходимо спроектировать. За две недели до окончания семестра студент представляет готовую работу преподавателю.</p> <p>На чертеже (1 лист формата А1) должна быть приведена планировка разрабатываемого участка. Объём пояснительной записки 20-25 страниц. Оформление ПЗ и чертежа должно быть выполнено в соответствии с действующими стандартами ЮУрГУ и РФ. Пояснительная записка включает в себя следующие разделы (в зависимости от проектируемого участка): выбор режима и сменности работы литейного цеха. Расчет фондов работы времени оборудования и рабочих; расчет ведомости расхода металла на залитые формы. Расчет ведомости баланса металла. Расчет шихты и ведомости расхода шихтовых материалов. Выбор типа и расчет количества плавильных агрегатов. Расчет потребности в разливочных ковшах; выбор технологического процесса изготовления литейных форм. Определение типа и количества формовочного оборудования; выбор технологического процесса изготовления стержней, состава стержневой смеси. Выбор типа и расчет количества оборудования для стержневого отделения; расчет оборудования для приготовления формовочной смеси; выбор и расчет оборудования термообрубного отделения; выбор операций, типа и количества оборудования термообрубного отделения литейного цеха для обрубки, очистки, термообработки, зачистки и грунтовки отливок; расчет площадей складов литейного цеха и емкостей для хранения материалов. Выбор оборудования для загрузки и выгрузки емкостей; выбор транспорта постоянного и периодического действия литейного цеха; разработка организации работ в отделениях литейного цеха с учетом перемещения в цехе материалов и грузов; разработка объемно-планировочного решения литейного цеха с учетом известных типовых планировочных схем. Выбор размещения оборудования на участке и разработка чертежа планировки цеха. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения
курсовые проекты	<p>Задание на курсовой проект выдаётся в виде чертежа детали. За две недели до окончания семестра студент представляет готовую работу преподавателю. На чертежах (2 листа формата</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения

	отливки заданной номенклатуры																			
ПК-6	Имеет практический опыт: анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства																			
ПК-7	Знает: технологические процессы литья и применяемое оборудование																			
ПК-7	Умеет: рассчитывать технологические параметры изготовления отливки																			
ПК-7	Имеет практический опыт: разработки технологии изготовления отливки																			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. 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. Metallургия и литейное пр-во ; 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. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия [Текст] справ. А. Н. Болдин, Н. И. Давыдов, С. С. Жуковский и др. - М.: Машиностроение, 2006. - 506 с. ил.
4. 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

б) дополнительная литература:

1. Аксенов, П. Н. Оборудование литейных цехов Учеб. для студентов вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1977. - 510 с. ил.
2. Проектирование и реконструкция литейных цехов Учеб. пособие к выполнению диплом. проекта для специальности 110400 Б. А. Кулаков, Л. Г. Знаменский, О. В. Ивочкина и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейн. пр-во; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 143, [1] с. ил. электрон. версия
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. Шуляк, В. С. Проектирование литейных цехов [Текст] учебное пособие для вузов по направлению 651400 "Машиностр. технологии и оборудование" специальности "Машины и технология литейного пр-ва" В. С.

Шуляк ; Моск. гос. индустр. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - 3-е изд., стер. - М.: Издательство МГИУ, 2007. - 92 с. ил.

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

1. Литейное производство междунар. науч.-техн. журн. Рос. ассоц. литейщиков, Ассоц. литейщиков Украины, Белорус. ассоц. литейщиков, Союз литейщиков С.-Петербурга журнал. - М., 1952-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Проектирование литейных цехов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Проектирование литейных цехов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чернышов, Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Е.А. Чернышов, В.И. Панышин. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2017
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, В. М. Колокольцев, В. М. Салганик [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-8178-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173100 (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сивак, Б. А. Технологические основы проектирования машин и оборудования прокатного производства: Сортовые и листовые литейно-прокатные агрегаты для металлургических мини-заводов : учебное пособие / Б. А. Сивак. — Москва : МИСИС, 2001. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116879 (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рошин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник / В. Е. Рошин, А. В. Рошин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 576 с. — ISBN 978-5-9729-0630-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/192478 (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ивлев, С. А. Металлургические технологии. Металлургия чёрных металлов : учебное пособие / С. А. Ивлев, М. П. Клюев. — Москва : МИСИС, 2017. — 45 с. — ISBN 978-5-906846-57-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108106 (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Морозова, И. Г. Современные проблемы металлургии, машиностроения и материалобработки : учебное пособие / И. Г. Морозова, М. Г. Наумова, И. И. Басыров. — Москва : МИСИС, 2018. — 52 с. — ISBN 978-5-906953-41-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115285 (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Дубровин, В. К. Технологические процессы литья. Учеб. пособие для вузов по направлению 150400 "Металлургия" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, О. М. Заславская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Металлургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 193, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000517462
8	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Проектирование и реконструкция литейных цехов. Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.- Урал. гос. ун-т, Каф. Металлургия и литейн. пр-во; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 141, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000506617

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(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	ДОТ (ДОТ)	Компьютер
Практические занятия и семинары	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.