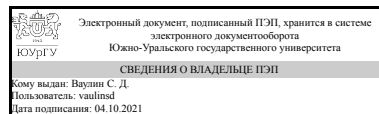


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



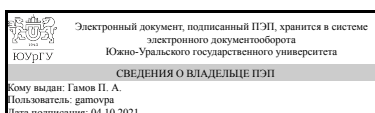
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины П.1.В.06.03 Современные технологии получения отливок из сплавов чёрных и цветных металлов**  
**для направления 22.06.01 Технологии материалов**  
**уровень аспирант тип программы**  
**направленность программы**  
**форма обучения очная**  
**кафедра-разработчик** Пирометаллургические и литейные технологии

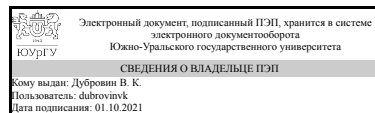
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 888

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



П. А. Гамов

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



В. К. Дубровин

## **1. Цели и задачи дисциплины**

На основании изучения основных закономерностей литейных процессов, их влияния на качество отливок дать выпускникам знания научно-технических проблем и перспектив развития литейного производства в свете мировых тенденций научно-технического прогресса в области металлургии, машиностроения и материаловедения. Дать будущим специалистам знания о современных технологиях получения отливок в песчаных формах и специальными способами литья из различных металлов и сплавов. Научить находить оптимальные технологические решения и управлять производством с целью получения высококачественных отливок при минимальных трудовых и материальных затратах. дисциплина должна дать будущим выпускникам знания в области теории и технологии получения сплавов из черных и цветных металлов, в том числе по анализу и расчету шихты, сплавлению исходных материалов и параметрам плавов, футеровкам плавильных печей, защитным флюсам, легированию, рафинированию и модифицированию сплавов, процессам разлива расплавов. Дать знания о современных технологиях производства отливок специальными способами литья в литейных цехах, особенностям разных способов литья, областям их применения, а также ознакомление с современными и перспективными оборудованием и технологическими способами производства отливок из сплавов чёрных и цветных металлов. Сформировать у аспирантов навыки по приготовлению металлических расплавов и заливки литейных форм, практические умения по определению литейных свойств сплавов, свойств формовочных и стержневых смесей и оценке качества отливок.

### **Краткое содержание дисциплины**

Технологические процессы, их параметры и используемое оборудование для изготовления высокоточных отливок из сплавов чёрных и цветных металлов в разовых и многократных литейных формах специальными способами литья в современном исполнении. При изучении дисциплины будут освещены следующие вопросы: Современные способы изготовления объемных литейных форм и стержней. Изготовление литейных форм методом воздушно-импульсной (в т. Ч. «SEIATSU-процесс»), вакуум-пленочной формовки, VRH-процессом, No-bake – процессами. Изготовление стержней «Cold-box»-процессами с продувкой газообразными отвердителями для массового производства. Изготовление моделей и форм методом послойного прототипирования. Новые формовочные материалы, системы смесеприготовления и регенерации. Литейные связующие на основе синтетических смол фенол-изоцианатно-аминного отверждения; щелочных полифенолятов, отверждаемых жидкими лактонами и полиспиртами, фурановых и эпоксидных смол. Современные смесеприготовительные системы для песчано-бентонитовых форм – вихревые, центробежно-вихревые, вакуумно-вихревые. Смесеприготовительные системы для стержневых смесей – лопастные, шнековые смесители. Регенерация формовочных и стержневых смесей – механическая, термическая, термомеханическая. Разработка прогрессивных технологических процессов изготовления отливок. Точностные параметры отливки, основы разработки технологичной конструкции детали, определение элементов литейной формы и отливки. Расчет прибылей, литниковых систем, крепления форм. Модельно-опочная оснастка для изготовления разовых песчаных форм в единичном,

серийном и массовом производстве. Разработка технологии сборки и заливки форм, обрубки, очистки и зачистки отливок. Инновационные решения в производстве отливок специальными способами в разовые формы

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-4 способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Знать:технические регламенты и стандарты по обеспечению безопасности технологических процессов литья
	Уметь:разрабатывать предложения для технических регламентов и стандартов по обеспечению безопасности технологических процессов литья
	Владеть:
ОПК-11 способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Знать:технические регламенты и стандарты на технологические процессы литья и технологическую оснастку
	Уметь:разрабатывать маршрутные и операционные карты на новые технологические процессы литья
	Владеть:методиками составления технической документации на технологические процессы на основе новых материалов
ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Знать: методики проведения технологических экспериментов на предприятиях литейного производства
	Уметь: оценивать результаты технологических экспериментов
	Владеть:методами контроля при производстве продукции литейного производства
ПК-1.1 знанием теории и технологии производства литых заготовок и изделий из металлических сплавов и других материалов разными способами литья, включая разработку новых литейных сплавов	Знать:теорию и технологии производства литых заготовок и изделий из металлических сплавов и других материалов разными способами литья
	Уметь:
	Владеть:навыками разработки технологических инструкции на плавку литейных сплавов
ПК-1.3 умением проектировать технологии, участки цеха, заводы с учетом новых научных решений в области производства литых изделий и заготовок для разных отраслей промышленности	Знать:основы проектирования технологии участков и цехов литейного производства, технологии с учетом новых научных решений в области производства
	Уметь:
	Владеть:навыками разработки инновационных проектов проектов
ОПК-18 способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	Знать:основы авторского права патентообладателя
	Уметь:вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий

	Владеть:навыками сдачи в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
ПК-1.2 знанием процессов, происходящих в расплавах во время их плавки, выпечной обработки, заливки в литейную форму, кристаллизации и последующего охлаждения в форме, а также физико-химических процессов, происходящих в формовочных материалах во время их приготовления, изготовления из них литейных форм и стержней, взаимодействия с заливаемым расплавом и затвердевающей отливкой с учетом технологических процессов и применяемого оборудования	Знать:теоретические основы процессов, происходящих в расплавах во время их плавки, выпечной обработки, заливки в литейную форму, кристаллизации и последующего охлаждения в форме, а также физико-химических процессов, происходящих в формовочных материалах во время их приготовления, изготовления из них литейных форм и стержней, взаимодействия с заливаемым расплавом и затвердевающей отливкой
	Уметь:рассчитывать параметры работы технологического оборудования литейного производства
	Владеть:навыками выбора техпроцесса и оборудования под определенную номенклатуру отливок
ОПК-1 способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Знать: критерии оценки эффективности технологических процессов литья для обеспечения управляемости качеством продукции
	Уметь:проводить анализ технологических параметров литья в увязке с качеством отливок
	Владеть:методиками расчета технологических параметров литья и устанавливать их взаимосвязи с качеством продукции
ОПК-14 способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Знать:основы расчетов эффективности инвестиционных проектов
	Уметь:оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
	Владеть:реализации инновационных технологий
ОПК-5 способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	Знать:основные направления инновационного развития в области литейного производства
	Уметь:использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития литейного производства,, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии получения качественных отливок
	Владеть:
ОПК-13 способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Знать:основы сертификации материалов, полуфабрикатов и изделий литейного производства
	Уметь:
	Владеть:методиками сертификации материалов, полуфабрикатов и изделий литейного производства
ОПК-16 способностью и готовностью	Знать:требования, стандарты и нормативные

организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	документы модернизации, унификации выпускаемых изделий литейного производства, их элементов
	Уметь: организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования
	Владеть: навыками контроля качества продукции
ПК-1.4 умением совершенствовать существующие и создавать новые высокопроизводительные малоотходные и экологически безопасные технологии литья для улучшения условий труда в литейных цехах, повышения качества отливок и технико-экономической эффективности литейного производства	Знать: пути совершенствования и создания новых малоотходных экологически чистых литейных технологий
	Уметь: разрабатывать малоотходные технологии литейного производства
	Владеть:

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	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	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	40	40	
Лекции (Л)	40	40	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68	68	
реферат	41	41	
подготовка к экзамену	27	27	
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	Современные процессы формообразования.	22	22	0	0
2	Современные процессы и агрегаты приготовления литейных сплавов и заливки форм	18	18	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Аддитивные технологии изготовления моделей и литейных форм	6
2	1	Импульсная формовка	4
3	1	Безопочная формовка	6
4	1	Изготовление литейных форм и стержней из холодно-твердеющих смесей	6
5	2	Приготовление литейных сплавов в индукционных печах средней частоты	4
6	2	Приготовление литейных сплавов в печах постоянного тока	4
7	2	Внепечная обработка расплавов	4
8	2	Современные заливочные установки	6

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Реферат	<p>1. Дубровин, В. К., Технологические процессы литья [Текст] / В.К.Дубровин, А.В. Карпинский, О.М. Заславская. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 194 с. 49-экз.  <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000517462">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000517462</a>.</p> <p>2. Чернышов, Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Е.А. Чернышов, В.И. Паньшин. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2017">http://e.lanbook.com/book/2017</a></p> <p>3. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. [Электронный ресурс] / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/711">http://e.lanbook.com/book/711</a></p> <p>4. Болдин, А.Н. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия / А.Н. Болдин, Н.И. Давыдов, С.С. Жуковский. – М.: Машиностроение, 2006. – гл. 1, С. 10...186.</p> <p>5. Жуковский, С.С.</p>	68

	<p>Холоднотвердеющие связующие и смеси для литейных стержней и форм: справочник. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2010. — 256 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/737">http://e.lanbook.com/book/737</a> . 6. Давыдов, Н.И. Литейные противопопригарные покрытия / справочник. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 240 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/733">http://e.lanbook.com/book/733</a> . 7. Дубровин, В. К., Технология литейного производства [Текст] / В.К.Дубровин, А.В. Карпинский, Л.Г. Знаменский. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. – 146 с. 50-экз 8. Технология литейного производства [Текст]: учебник / Б.С. Чуркин [и др.]. – Екатеринбург: Изд-во Урал.гос.проф.-пед. ун-та, 2000. – 662 с. 10 экз. 9. Крутилин, А.Н. Технологические процессы изготовления литых заготовок массового назначения [Электронный ресурс] / А.Н. Крутилин, И.В. Земсков, Г.И. Столярова, М.В. Осадник. — Электрон. дан. // Литье и металлургия. — 2012. — № 3. — С. 43-52. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/journal/issue/293685">http://e.lanbook.com/journal/issue/293685</a> — Загл. с экрана. 10. ГОСТ 3.1125-88. 11. ГОСТ Р 53464-2009.</p>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 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 лекционные занятия сопровождаются мультимедийной составляющей, в виде презентационного материала, отражающего содержание лекции и позволяющего наглядно представить изучаемый материал	38

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: На лекционных занятиях приводятся примеры разработки рациональных технологических решений из личного опыта научно-исследовательской работы преподавателя, в частности, рассматриваются варианты осуществления технологического процесса литья по газифицируемым моделям, разработанного при осуществлении НИОКТР в рамках проекта "Создание высокотехнологичного литейного производства по газифицируемым моделям с использованием экзотермических процессов и наноструктурированных материалов" по договору № 02.G25.31.083. При проектировании прибылей применяются полученные в рамках НИОКТР методики расчета с применением экзотермических вставок внутриприбыльного разогрева, В разделе "Современные способы формообразования" рассматриваются противопопригарные покрытия на основе наноструктурированных материалов.

## 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
Современные процессы формообразования.	ОПК-1 способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	экзамен	1-20
Современные процессы формообразования.	ОПК-5 способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	экзамен	1-20
Современные процессы формообразования.	ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	экзамен	1-20
Современные процессы формообразования.	ОПК-13 способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	экзамен	1-20
Современные процессы формообразования.	ПК-1.4 умением совершенствовать существующие и создавать новые высокопроизводительные малоотходные и экологически безопасные технологии литья для улучшения условий труда в литейных цехах, повышения качества отливок и технико-экономической эффективности литейного производства	экзамен	1-20
Современные процессы и агрегаты приготовления литейных сплавов и заливки форм	ОПК-4 способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	экзамен	1-20
Современные процессы и агрегаты приготовления литейных сплавов и заливки форм	ПК-1.1 знанием теории и технологии производства литых заготовок и изделий из металлических сплавов и других материалов разными способами литья, включая разработку новых литейных сплавов	экзамен	1-20
Современные процессы и агрегаты приготовления литейных сплавов и заливки форм	ПК-1.2 знанием процессов, происходящих в расплавах во время их плавки, выпечной обработки, заливки в литейную форму, кристаллизации и последующего охлаждения в форме, а также физико-химических процессов, происходящих в формовочных материалах во время их приготовления, изготовления из них литейных форм и стержней, взаимодействия с заливаемым расплавом и затвердевающей отливкой с учетом технологических процессов и применяемого оборудования	экзамен	1-20



Все разделы	ОПК-11 способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	экзамен	1-20
Все разделы	ОПК-14 способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	экзамен	1-20
Все разделы	ОПК-16 способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	экзамен	1-20
Все разделы	ОПК-18 способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	экзамен	1-20
Все разделы	ПК-1.3 умением проектировать технологии, участки цеха, заводы с учетом новых научных решений в области производства литых изделий и заготовок для разных отраслей промышленности	экзамен	1-20

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	<p>Экзамен проводится в письменной форме. 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</p>	<p>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 соответствующее выполнение самостоятельной работы студента, которая логически дополняет аудиторную работу и включают в себя индивидуально-поисковую работу по самостоятельному изучению материала в рамках определенной темы и выполнение заданий на закрепление данного материала; индивидуальную самостоятельную работу по подготовке рефератов и т.д.</p> <p>Хорошо: Развернутые ответы на вопросы экзаменационного билета, при этом</p>

		<p>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.</p> <p>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</p> <p>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.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современное состояние и перспективы развития литейного производства в России и за рубежом.</li> <li>2. Точностные параметры отливок. Выбор способа изготовления отливок.</li> <li>3. Новые техпроцессы с жидкостекольными связующими.</li> <li>4. Изготовление стержней и форм по ХТС-процессам на основе смол кислотного отверждения, в т.ч. фуран-процесс.</li> <li>5. Альфа-сет и бета-сет процессы изготовления форм и стержней.</li> <li>6. Cold-box-amin и Per-set процессы.</li> <li>7. Регенерация формовочных смесей.</li> <li>8. Изготовление безопочных форм из ПГС с вертикальной плоскостью разъема. (Disamatic, Loramatic).</li> <li>9. Изготовление безопочных форм из ПГС с горизонтальной плоскостью разъема. (система FBO фирмы HWS).</li> <li>10. Современные системы смесеприготовления.</li> <li>11. Современные способы изготовления моделей.</li> <li>12. . Литье по газифицируемым моделям</li> <li>13. Плавка стали в дуговых печах постоянного тока</li> <li>14. Плавка стали в индукционных тигельных печах</li> <li>15. Плавка чугуна в индукционных тигельных печах средней частоты</li> <li>16. Внепечная обработка чугуна</li> <li>17. Плавка цветных сплавов в индукционных печах средней частоты</li> <li>18. Современные способы рафинирования и модифицирования алюминиевых сплавов.</li> <li>19. Системы полуавтоматической заливки.</li> <li>20. Автоматическая заливка MPS-iron фирмы HWS.</li> </ol>

### 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. Metallургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 193, [1] с. ил. электрон. версия
2. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства Текст Ч. 1 Формовочные материалы и смеси учебник для вузов по специальности "Машины и технология литейного пр-ва" : в 2 ч. Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - М.; Минск: Инфра-М : Новое знание, 2016. - 383 с. ил.
3. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства Текст Ч. 2 Технология изготовления отливок в разовых формах учебник для вузов по специальности "Машины и технология литейного пр-ва" : в 2 ч. Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - М.; Минск: Инфра-М : Новое знание, 2013. - 405 с. ил.
4. 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.
5. Технология литейного производства: Формовочные и стержневые смеси Учеб. пособие для вузов по специальности "Машины и технологии литейного пр-ва" направления подгот. дипломированных специалистов "Машиностроит. технологии и оборудование" С. С. Жуковский, А. Н. Болдин, А. Н. Поддубный и др.; Под ред. С. С. Жуковского и др.; Брян. гос. техн. ун-т, Моск. гос. индустр. ун-т. - Брянск: Издательство БГТУ, 2002. - 469 с. ил.
6. Инженерная экология литейного производства Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Машины и технология литейного производства" А. Н. Болдин и др. ; под общ. ред. А. Н. Болдина. - М.: Машиностроение, 2010. - 347, [1] с. ил., табл.
7. Технология литейного производства. Специальные способы литья Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цветных 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
8. Гини, Э. Ч. Технология литейного производства : Специальные виды литья Текст учеб. для вузов по специальности "Машины и технологии литейного пр-ва" направления "Машиностр. технологии и оборудование" Э. Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин ; под ред. В. А. Рыбкина. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 349, [1] с. ил.
9. 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.
10. Чернышов, Е. А. Технология литейного производства Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Е. А. Чернышов, А. А. Евлампиев. - М.: Абрис : Высшая школа, 2012. - 382, [1] с. ил.
11. Производство стальных отливок Учеб. для вузов по специальности 110400 "Литейное пр-во чер. и цвет. металлов" Л. Я. Козлов, В. М. Колокольцев, К. Н. Вдовин и др.; Под ред. Л. Я. Козлова. - М.: МИСИС, 2003. - 350, [1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Технология литейного производства: Литье в песчаные формы Учеб. для вузов по специальности "Машины и технологии литейного пр-ва направления "Машиностроит. технологии и оборудование" А. П. Трухов, Ю. А. Сорокин, М. Ю. Ершов и др.; Под ред. А. П. Трухова. - М.: Академия, 2005. - 523,[1] с. ил.
2. Ващенко, К. И. Плавка и выпечная обработка чугуна для отливок Учебное пособие для вузов по спец."Машины и технология литейного производства". - Киев: Вища школа, 1992. - 245,(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. 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.
5. Жуковский, С. С. Формовочные материалы и технология литейной формы Справочник Под общ. ред. С. С. Жуковского. - М.: Машиностроение, 1993. - 431 с. ил.
6. Каширцев, Л. П. Литейные машины. Литье в металлические формы Учеб. пособие для вузов по направлению 651400 "Машиностроительные технологии и оборудование" по специальности 120300 "Машины и технология литейного производства" Л. П. Каширцев. - М.: Машиностроение, 2005. - 367 с.
7. Кисиленко, Л. Е. Курсовая научно-исследовательская работа студентов : КНИРС. Машины и технология литейного производства Текст учебно-метод. пособие Л. Е. Кисиленко, А. Н. Граблев ; Моск. гос. индустр. ун-т. - М.: МГИУ, 2008. - 56 с.

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

1. Литейное производство

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Современные технологии получения отливок черных и цветных металлов: методические указания к освоению дисциплины / В.К. Дубровин. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. 17 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

2. Современные технологии получения отливок черных и цветных металлов: методические указания к освоению дисциплины / В.К. Дубровин. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. 17 с.

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	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	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Чернышов, Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Е.А. Чернышов, В.И. Паньшин. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 288 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/175277">https://e.lanbook.com/book/175277</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -T-FLEX CAD(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
3. -ProCAST(бессрочно)
4. -LVMFlow(бессрочно)
5. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)
3. -Техэксперт(30.10.2017)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
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