

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
	высшего образования
	«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
Рабочая программа дисциплины	
Факультет подготовки специалистов высшей квалификации	
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Литейное производство»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

_____ А.А. Куркин

«29» июня 2022 г

Кафедра «Металлургические технологии и оборудование»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»

Область науки:

2. Технические науки

Группа научных специальностей:

2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия
технические науки

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

Научная специальность

2.6.3. Литейное производство

Форма обучения
очная

Нижний Новгород 2022

Рабочая программа дисциплины «Литейное производство» для аспирантов специальности 2.6.3. «Литейное производство» /авт. И.О. Леушин. – Нижний Новгород: НГТУ, 2022. - 14 с.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания дисциплины (модуля) «Литейное производство» аспирантам очной формы подготовки кадров высшей квалификации по научной специальности 2.6.3. «Литейное производство».

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре - приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. №951.
2. Паспорт научной специальности 2.6.3 «Литейное производство», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры научных специальностей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 г. №118.
3. Учебный план НГТУ по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.6.3 «Литейное производство».
4. Программа кандидатского экзамена по научной специальности 2.6.3 «Литейное производство».

Автор И.О. Леушин

(подпись)

13 апреля 2022 г.

 СК-РП-15.1-04-22	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
	Рабочая программа дисциплины «Литейное производство»

СОДЕРЖАНИЕ

		стр
1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.....	4
3	Структура и содержание дисциплины (модуля).....	4
3.1	Структура дисциплины (модуля).....	5
3.2	Содержание дисциплины (модуля).....	5
3.2.1	Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	5
3.2.2	Содержание разделов дисциплины (модуля).....	5
3.3	Практические занятия (семинары).....	7
3.4	Лабораторные работы.....	7
3.5	Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины	7
4	Образовательные технологии.....	7
5	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	8
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...	9
6.1	Основная литература.....	9
6.2	Дополнительная литература.....	10
6.3	Периодические издания.....	10
6.4	Интернет-ресурсы.....	11
6.5	Нормативные документы.....	11
6.6	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта	11
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	13
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	14

 СК-РП-15.1-04-22	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
	Рабочая программа дисциплины «Литейное производство»

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование и развитие у аспирантов компетенций, позволяющих осуществлять планирование и проведение научных исследований в области литейного производства.

Задачи:

- формирование навыков и умений в области теории литейного производства;
- изучение основных методов научных исследований, применяемых в данной области;
- освоение ключевых подходов к исследованию объектов литейного производства.

2 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина (модуль) «Литейное производство» включена в блок обязательных дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Дисциплина базируется на компетенциях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования (магистратура, специалитет).

Наименование блока	Курс, на котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации	
		Зачетные единицы	Часы				
			Общая	В том числе			
				Аудиторная	СРО		
Обязательные дисциплины	3	3	108	24	84	Экзамен	
ИТОГО		3	108	24	84	Экзамен	

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

	НГТУ Рабочая программа дисциплины
	Рабочая программа дисциплины «Литейное производство»
СК-РП-15.1-04-22	

3.1 Структура дисциплины (модуля)

Дисциплина преподается на 3 курсе.

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных					
				Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
1	Литейное производство	108	24	24	-	-	-	84	Экзамен

3.2 Содержание дисциплины (модуля)

3.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа (СР)
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР	
1	Теоретические основы литейного производства	12	-	-	-	42
2	Автоматизация литейного производства	12	-	-	-	42
ИТОГО:		24	-	-		84

3.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)			Форма прове- дения занятий
		1	2	3	
1	Теоретические основы литейного производства	Классификация оборудования литейных цехов. Типы литейного оборудования. Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей. Плавильные печи. Классификация печей. Оборудование для выбивки и очистки литья. Оборудование для специальных способов литья. Взаимодействие металлов и сплавов с газами. Газонасыщение и газовыделение. Влияние температуры и давления. Системы металл-водород, металл-кислород, металл-водяной пар. Азот в жидким железе. Требования, предъявляемые к формовочным материалам. Физико-химические, механические и технологические свойства формовочных и стержневых смесей. Методы определения. Кварцевые формовочные			Лекции

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-22

Рабочая программа дисциплины
«Литейное производство»

		<p>пески, их минералогический состав. Классификация формовочных песков по содержанию глины, примесям и зерновому составу. Методы испытания. Формовочные глины, минералогический состав и их строение. Классификация глин и методы испытания. Выбор глин в зависимости от назначения смеси. Факторы, определяющие связующую способность глин. Технологические свойства чугуна. Характеристика, методы исследования и качественной оценки основных параметров технологических свойств чугунов: жидкотекучести, линейной усадки, склонности к ликвации и трещинообразованию. Связь литейных свойств с процессами кристаллизации и графитообразования. Классификация пороков стальных отливок: размерные пороки, поверхностные пороки, пороки сплошности стенок, несоответствие структуры и неоднородность химического состава, несоответствие механических свойств. Основные причины их возникновения.</p> <p>Благородные металлы и сплавы на их основе. Состав, свойства и области применения. Печи для плавки. Особенности технологии плавки и рафинирования. Особенности технологии литья по выплавляемым моделям.</p>	
2	Автоматизация литейного производства	<p>Особенности автоматизации литейных процессов. Структурная схема автоматической машины. Технологические основы автоматизации литейных процессов. Системы автоматического управления технологическими процессами.</p> <p>Автоматизированный привод литейных машин – автоматов. Электрические, пневматические и гидравлические исполнительные, распределительные и управляющие устройства приводов. Регулирование скорости и развиваемых усилий. Динамика приводов. Выбор типа привода в соответствии с нагрузочной характеристикой и особенностями работы автоматической машины. Коэффициенты полезного действия и использования установленных мощностей. Способы повышения значений этих показателей. Системы автоматического контроля: назначение систем, структурная схема и функции элементов. Прямые и косвенные способы контроля. Требования ISO 9000 к автоматическому контролю и примеры их реализации в литейном производстве.</p>	Лекции

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Литейное производство»

3.3 Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено.

3.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

3.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Литейное производство» составляет 84 часа.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к экзамену.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Теоретические основы процессов плавки. Теория формирования отливки. Теория и технология литья в песчаные формы. Технология специальных видов литья.	42
2	Особенности автоматизации литейных процессов. Структурная схема автоматической машины. Технологические основы автоматизации литейных процессов. Системы автоматического управления технологическими процессами.	42
ИТОГО:		84

4 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Литейное производство» используются следующие образовательные технологии:

- активные (лекции);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

	<p style="text-align: center;">НГТУ</p> <p style="text-align: center;">Рабочая программа дисциплины</p>
СК-РП-15.1-04-22	<p style="text-align: center;">Рабочая программа дисциплины «Литейное производство»</p>

5 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается экзамен.

Экзамен оценивается по системе: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Отлично	полный грамотный ответ по всем трем вопросам, содержащий примеры, в том числе соответствующие теме научно-исследовательской деятельности соискателя.
Хорошо	правильный грамотный ответ, но: а) требующий уточнения по одному из заданных вопросов; б) при наличии одного - двух недочетов; в) допущена одна негрубая ошибка.
Удовлетворительно	правильный грамотный ответ, но: а) требующий уточнений по всем вопросам; б) допущена грубая ошибка; в) при наличии более двух недочетов; г) на теоретические вопросы даны исчерпывающие ответы, но отсутствуют примеры, иллюстрирующие соискателем понимание сути вопросов.
Неудовлетворительно	а) неправильные ответы на два и более вопросов билета; б) когда число ошибок превосходит норму, при которой может быть выставлена положительная оценка.

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется путем собеседования.

Образцы оценочных средств для проведения текущего контроля в виде собеседования

Примеры вопросов по разделу 1:

Вопрос 1: Взаимодействие металлов и сплавов с газами.

Вопрос 2: Газонасыщение и газовыделение.

Примеры вопросов по разделу 2:

Вопрос 1: Особенности автоматизации литейных процессов. Структурная схема автоматической машины.

Вопрос 2: Технологические основы автоматизации литейных процессов.

	НГТУ				
	Рабочая программа дисциплины				
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Литейное производство»				

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1	2	3	4	5	6
1	Е.А. Чернышов [и др.]; под общ.ред. Е.А. Чернышова	Технология литейного производства. Литейные материалы для изготовления песчаных форм и стержней: учебник	М.: Инновационное машиностроение, 2018. - 359 с.	учебник	1
2	В.Н. Гущин, А.В. Титов	Расчеты плавильных печей литейных цехов: учеб.пособие	Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2020. - 143 с.	учебное пособие	3
3	М.В. Шаров	Теоретические основы литейного производства: конспект лекций	М.: Изд-во ВИ-АМ, 2016. - 479 с.	конспект лекций	9
4	А.И. Евстигнеев, В.В. Петров, Э.Д. Дмитриев	Формовочные и стержневые смеси с заданными структурой и свойствами	Владивосток: Дальнаука, 2009. - 207 с.	монография	1
5	В.Д. Белов [и др.]; под ред.В.М.Колокольцева, Р.Хосена	Производство чугунных отливок: учебник	Магнитогорск: Изд-во ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. - 522 с.	учебник	10
6	В.П. Новиков	Автоматизация литейного производства: учеб.пособие. Ч.1: Управление литейными процессами	М.: Изд-во МГИУ, 2008. - 292 с.	учебное пособие	3
7	В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев; под ред. А.М. Прохорова, В.Г. Лисиенко	Сооружение промышленных печей: Справ. издание: В 3-х т. Т.1, кн.3: Проектирование плавильных комплексов	М.: Теплотехник, 2007. - 866 с.	справочное издание	1
8	Д.М. Кукуй, В.Ф. Одиночко	Автоматизация литейного производства: учеб.пособие	Минск: Новое знание, 2008. - 240 с.	учебное пособие	15

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Литейное производство»

6.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1	Ю.А. Минаев, В.В. Яковлев	Минаев, Ю.А. Физико-химия в металлургии (Термодинами- ка. Гидродинамика. Кинети- ка): учеб.пособие	М: МИСиС. 2001. - 320с.	учебное по- собие	1 в фонде кафедры
2	Е.А. Черны- шов, А.И. Ев- стигнеев, Э.А. Дмитриев; под общ.ред. Е.А. Чернышова	Современные плавильные пе- чи. Устройство и работа пла- вильных печей литейных це- хов: учеб.пособие. Ч.2	М.: Металлур- гиздат, 2018. - 465 с.	учебное по- собие	1
3	Е.А. Черны- шов, А.И. Ев- стигнеев, Э.А. Дмитриев; под общ.ред. Е.А.Чернышов а	Современные плавильные пе- чи. Устройство и работа пла- вильных печей литейных це- хов: учеб.пособие. Ч.1	М.: Металлур- гиздат, 2018. - 429 с.	учебное по- собие	1
4	В.С. Шуляк	Литьё по газифицируемым моделям	СПб. : Изд-во НПО «Профес- сионал», 2007. - 408 с.	монография	1

6.3 Периодические издания

- Литейное производство <http://www.foundrymag.ru>
- Литейщик России <http://www.ruscastings.ru/work/396/6988>
- Заготовительные производства в машиностроении
http://www.mashin.ru/eshop/journals/zagotovitel_nye_proizvodstva_v_mashinostroenii
 - Черные металлы <http://rudmet.ru/catalog/journals/details/5>
 - Цветные металлы <http://rudmet.ru>
 - Известия ВУЗов. Черная металлургия <http://fermet.misis.ru/jour>
 - Известия ВУЗов. Цветная металлургия <http://kalvis.ru/katalog-izdanij/zhurnalyi/izvestiya-vuzov-czvetnaya-metallurgiya>
 - Технологии металлов http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=8

	<p style="text-align: center;">НГТУ</p> <p style="text-align: center;">Рабочая программа дисциплины</p>
СК-РП-15.1-04-22	<p style="text-align: center;">Рабочая программа дисциплины «Литейное производство»</p>

6.4 Интернет-ресурсы

- www.edu.ru/ - Федеральный портал. Российское образование
- www.school.edu.ru/default.asp - Российский образовательный портал
- www.enginrussia.ru – Сайт «Инжиниринг»
- www.ed.gov.ru – Документы и материалы Федерального агентства по образованию
- www.abc.wsu.ru – Источники информации по образовательной тематике
- www.unicor.ru – Сайт «Университетские сети знаний»
- www.techno.edu.ru – Федеральный образовательный портал. Инженерное образование
- www.bestmetallurg.narod.ru – портал «Металлург»

6.5 Нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ (в действующей редакции) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. от 30.07.2014) «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней»);
- ГОСТ 15.101-98 «Порядок выполнения НИР»;
- ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления»;
- ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

6.6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.

Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные монографии, учебники и учебно-методические пособия, периодическую литературу, а также конспекты лекций.

	<p style="text-align: center;">НГТУ</p> <p style="text-align: center;">Рабочая программа дисциплины</p>
СК-РП-15.1-04-22	<p style="text-align: center;">Рабочая программа дисциплины «Литейное производство»</p>

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
3306а Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра «Металлургические технологии и оборудование»), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	1. Доска маркерная; 2. Доска интерактивная; 3. Мультимедийный проектор (Canon); 4. Компьютеры PC Intel Core I3/16 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 1050Ti/RX550/HDD 500/1000 Gb (8 штук) 5. МФУ HP113 6. Рабочее место преподавателя 7. Рабочее место студента - 24 чел.	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - LVMFlow 4.5r5, лицензия №8200.G54 - Adem; договор №121-260 от 21.09.2012; ключ защиты 3689 от 26.04.2012. Предоставляемое ОУ на безвозмездной основе в учебных целях: - Inventor Professional 2021; s/n 570-65042789 однопользовательская лицензия для образовательных учреждений на несколько рабочих мест: http://www.autodesk.com/education/free-software/inventor-professional ; - PDM STEP Suite 5.405 free license: http://pss.cals.ru ; - STOR M3 demo
3205 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Металлургические технологии и оборудование"), 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	1. Доска маркерная; 2. Экран настенный; 3. Мультимедийный проектор (Acer); 4. Компьютер PC Intel Pentium-G630/4 Gb RAM/HDD 500 5. Рабочее место преподавателя 6. Рабочее место студента - 12 чел. 7. Спектрометр HITACHI FOUNDRY MASTER SMART 8. Дилатометр NETZCH DIL 402 EXPEDIS SELECT	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - Антивирус Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); - New Proteus 8.0 s/n DEAL402SEA-0172-L; - IntamSuite 3.6.2

	<p style="text-align: center;">НГТУ</p> <p style="text-align: center;">Рабочая программа дисциплины</p>
СК-РП-15.1-04-22	<p style="text-align: center;">Рабочая программа дисциплины «Литейное производство»</p>

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Группа научных специальностей: 2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия

Научная специальность 2.6.3. Литейное производство

Дисциплина: Литейное производство

Форма обучения: очная

Учебный год 2022 - 2023

РЕКОМЕНДОВАНА кафедрой «Металлургические технологии и оборудование» протокол № 10 от "13" апреля 2022 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой «Металлургические технологии и оборудование»

д.т.н., профессор

подпись

И.О. Леушин

13.04.2022

расшифровка подписи

дата

Автор:

д.т.н., профессор

подпись

И.О. Леушин

13.04.2022

расшифровка подписи

дата

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана факультета подготовки специалистов высшей квалификации

к.т.н., доцент

подпись

Р.Ш. Бедретдинов

15.06.2022

расшифровка подписи

дата

	<p style="text-align: center;">НГТУ</p> <p style="text-align: center;">Рабочая программа дисциплины</p>
СК-РП-15.1-04-22	<p style="text-align: center;">Рабочая программа дисциплины «Литейное производство»</p>

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФСВК

наименование факультета (института, где реализуется данное направление) личная подпись расшифровка подписи дата