

ПРОГРАММА
вступительного экзамена по образовательной программе высшего образования –
программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
по научной специальности 2.6.3. Литейное производство
(группа научных специальностей 2.6. Химические технологии,
науки о материалах, металлургия)

1. Организация вступительного испытания

Форма проведения вступительного испытания: устный ответ на вопросы экзаменационного билета. Билет вступительного испытания содержит 2 вопроса.

Язык проведения вступительных испытаний – русский.

2. Содержание вступительного экзамена.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
Раздел 1. Теоретические основы литейного производства		
1.	Тема 1. Теоретические основы процессов плавки	Физико-химические особенности приготовления литейных сплавов. Физические свойства металлов и сплавов. Взаимодействие металлических расплавов с газами и огнеупорными материалами.
2.	Тема 2. Теория формирования отливки	Кристаллизация и затвердевание литейных сплавов, формирование заданных структур и свойств металлов и сплавов. Условия кристаллизации сплавов при затвердевании отливок
Раздел 2. Технологические основы литейного производства		
3.	Тема 3. Теория и технология литья в песчаные формы	Теория и технология литья в песчаные формы
4.	Тема 4. Технология специальных видов литья: Кокильное литье, Литье под давлением, Центро-бежное литье, Непрерывное литье, Литье по выплавляемым моделям, Другие виды литья	Кокильное литье. Литье под давлением. Центробежное литье. Непрерывное литье. Литье по выплавляемым моделям. Другие виды литья
Раздел 3. Технология производства отливок		
5.	Тема 5. Чугунное литье. Сталь-ное литье. Литье из цветных металлов и сплавов: алюми-ниевые сплавы, Магние-вые сплавы, Медные сплавы, Нике-левые сплавы, Титановые спла-вы, Цинковые сплавы, Благо-род-ные металлы и сплавы на их основе, Литье слитков из сплавов цветных металлов	Маркировка стали и чугунов, а также цветных металлов и сплавов: алюминиевые сплавы, магниевые сплавы, медные сплавы, никелевые сплавы, титановые сплавы, цинковые сплавы, благородные металлы и сплавы на их основе, литье слитков из сплавов цветных металлов.
Раздел 4. Оборудование литейных цехов		
6.	Тема 6. Классификация оборудования литейных цехов	Изучение и анализ типов литейного оборудования. Основные элементы технологической машины. Рабочие процессы литейных машин и требования к ним. Плавильные печи. Классификация печей. Оборудование для выбивки и очистки литья. Машины литья под давлением, для литья в кокиль, центробежные машины. Машины для изготовления оболочковых форм и форм точного литья.
7.	Тема 7. Типы литейного оборудования	Типы литейного оборудования

8.	Тема 8. Основные элементы технологической машины	Основные элементы технологической машины
9.	Тема 9. Рабочие процессы литейных машин и требования к ним	Процессы литейных машин. Требования к ним
Раздел 5. Механизация и автоматизация литейного производства		
10.	Тема 10. Особенности автоматизации литейных процессов	Структурная схема автоматической машины. Технологические основы автоматизации литейных процессов. Функциональное назначения привода, исполнительного механизма, технологической оснастки-инструмента, устройств контроля и исполнения. Структурная схема автоматизируемого технологического процесса (одно и много операционного). Назначение автоматически контролируемых и регулируемых параметров, выбор управляющих воздействий и установление закона в управления. Автоматизированный привод литейных машин-автоматов. Электрические, пневматические и гидравлические исполнительные, распределительные и управляющие устройства приводов, динамика приводов. Системы автоматического контроля и управления, а также защиты технологических процессов производства отливок. Основы проектирования высокоэффективных автоматических литейных машин и линий. Организация управления и многооперационного в пространстве и времени. Многопоточные машины. Машины-автоматы непрерывного действия. Гибкое автоматизированное производство отливок. Поточные механизированные и час-точно автоматизированные литейные линии. Состав поточной линии. Транспортные системы поточных линий. Типовые поточные линии формовки-заливки-выбивки, изготовления стержней, литья в кокиль и под давлением. Автоматические поточные линии (опочные и безопочные). Автоматизация процессов заливки, охлаждения и выбивки форм. Автоматизация и механизация процесса обрубки и очистки отливок.
11.	Тема 11. Входные и выходные величины. Структурная схема автоматизированного технологического процесса	Структурная схема автоматизированного технологического процесса
Раздел 6. Техника безопасности, улучшение санитарно-гигиенических условий. Охрана окружающей среды.		
12.	Тема 12. Важнейшие факторы, влияющие на условия труда в литейных цехах	Основные источники загрязнения. Предельно допустимые концентрации газов и различных аэрозолей в производственных помещениях литейных цехов. Нормы освещенности, температуры, предельно допустимый шум. Вопросы техники безопасности в плавильных отделениях. Техника безопасности при производстве черных и цветных металлов и сплавов. Меры безопасности при работе с магниевыми сплавами. Техника безопасности при применении холоднотвердеющих формовочные и стержневых смесей по горячей оснастке. Обеспыливание и аэрация помещений. Особенности техники безопасности при ручной формовке и при применении формовочных и стержневых машин. Основные требования техники безопасности при выбивке отливок.
13.	Тема 13. Основные источники загрязнения	Источники загрязнения

14.	Тема 14. Предельно допустимые концентрации пыли, газов и различных аэрозолей в производственных помещениях литейных цехов	Допустимые концентрации пыли, газов и различных аэрозолей в производственных помещениях литейных цехов
15.	Тема 15. Нормы освещенности, температуры, предельно допустимый шум	Нормы освещенности, температуры, предельно допустимый шум

3. Перечень вопросов к вступительному экзамену.

1. Основы процесса приготовления сплавов. Процессы плавки и обработки сплавов в жидком состоянии.
2. Заливка литейных форм жидким металлом.
3. Формирование поверхностей отливки.
4. Тепловые процессы при затвердевании и охлаждении отливки.
5. Формирование структуры сплавов в отливках.
6. Литейные свойства сплавов и формирование дефектов в отливках.
7. Жидкотекучесть сплавов. Усадка. Методы их определения и влияние жидкотекучести сплавов на качество получаемых отливок.
8. Литейные напряжения, трещины и коробление отливок.
9. Финишные операции при получении отливок.
10. Специальные способы литья.
11. Этапы технологического процесса производства отливок, подготовка литейного производства.
12. Основы производства отливок в песочно-глинистые формы.
13. Производство отливок с применением форм и стержней из жидкостекольных смесей.
14. Технология производства отливок с применением холоднотвердеющих смесей на смоляных связующих.
15. Особенности технологии производства отливок с применением металлофосфатных связующих и смесей.
16. Условия кристаллизации сплавов при затвердевании отливок в песчаных формах.
17. Изготовление литейных форм и стержней с применением жидконаливных смесей.
18. Классификация формовочных материалов и смесей. Этапы технологического процесса изготовления отливок.
19. Особенности формовки с подрезкой по неразъемной модели и изготовление литейных форм с перекидным болваном.
20. Особенности технологии изготовления оболочковых полуформ методом опрокидывания бункера и применением плакированных смесей.
21. Способы производства чугуновых и стальных отливок.
22. Влияние химического состава на механические свойства чугунов и сталей.
23. Получение модифицированного металлическим магнием высокопрочного чугуна и его свойства.
24. Какие шихтовые материалы для плавки чугуна и стали применяются на предприятии.
25. Почему при плавке чугуна в вагранке используют зеркальный чугун и доменный ферромарганец.
26. Как ведется доводка при плавке чугуна и стали по химическому составу.
27. В чем особенность плавки чугуна в вагранках и в электродуговых печах.
28. Какова роль флюсов при плавке чугуна и стали.
29. Объясните влияние различных факторов на процессы первичной кристаллизации высокопрочного чугуна.
30. Способы получения и свойства чугуна с вермикулярным графитом.
31. Основное оборудование складов формовочных материалов (шихтовых и формовочных).
32. Оборудование для сушки песка и глины. Принцип действия, устройство.
33. Дробилки: валковые, щековые, молотковые. Устройство, принцип действия.
34. Мельницы: шаровые, вибрационные. Устройство, принцип действия.
35. Бункера, дозаторы, питатели. Устройство, принцип действия, назначение.
36. Железоотделители. Устройство, принцип действия, назначение.
37. Сита барабанные полигональные, вибрационные. Устройство, принцип действия, назначение.
38. Оборудование для гомогенизации и охлаждения отработанной формовочной смеси, его устройство, принцип действия.
39. Способы регенерации отработанной смеси, применяемое оборудование, принцип действия.

40. Смесители. Типы смесителей, устройство, принцип действия, назначение. Выбор смесителей для заданного производства.
41. Дайте общую характеристику современного литейного производства, назначение комплексной механизации и автоматизации.
42. Назовите объекты механизации и автоматизации на участках смесеприготовления.
43. В чём заключается автоматизация подготовки формовочных материалов?
44. В каком направлении идёт развитие средств автоматизации литейного производства?
45. Как осуществляется автоматический контроль процессов уплотнения материалов при формовке?
46. Какие бывают методы автоматического контроля?
47. Как осуществляется управление прессовой формовочной машиной?
48. Приведите пример схемы автоматизации встряхивающей формовочной машины.
49. Приведите пример схемы автоматизации пескоструйной стержневой машины.
50. На чём базируется автоматизация пескочастотных формовочных машин?
51. Государственные стандарты в области защиты атмосферы.
52. Загрязнение окружающей среды в литейно-металлургических производствах.
53. Классификация газоочистных аппаратов.
54. Мониторинг загрязнения атмосферы.
55. Основные направления охраны окружающей среды от промышленных выбросов.
56. Выбор основных данных и классификация типов анализов и контроля загрязнения атмосферы.
57. Система природоохранной сертификации продукции ISO 14000.
58. Лицензирование природопользования, деятельности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.
59. Плата за использование природных ресурсов и за загрязнение окружающей среды.
60. Налоговые льготы предприятиям, осуществляющим природоохранную деятельность.

4. Шкала оценивания, минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, максимальное количество баллов.

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по **100-балльной шкале**. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет **50 (пятьдесят) баллов**. Максимальное количество баллов составляет **100 (сто) баллов**.

Шкала оценивания на вступительном испытании по специальной дисциплине:

Оценка «100 – 76» – «5» баллов (по пятибалльной шкале) выставляется, если поступающий демонстрирует:

- глубокие знания основных понятий в области научной специальности, умение оперировать ими;
- высокую степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытия темы;
- отличное умение представить основные вопросы в научном контексте;
- отличное владение научным стилем речи.

Оценка «75 – 64» – «4» балла (по пятибалльной шкале) выставляется, если поступающий демонстрирует:

- хорошие знания основных положений в области научной специальности, умение оперировать ими, демонстрируются единичные неточности;
- достаточная степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытия темы, демонстрируются единичные неточности;
- единичные (негрубые) стилистические и речевые погрешности;
- умение защитить ответы на основные вопросы;
- хорошее владение научным стилем речи.

Оценка «63 – 50» – «3» балла (по пятибалльной шкале) выставляется, если поступающий демонстрирует:

- удовлетворительные знания основных понятий в области научной специальности, умение оперировать ими, неточности знаний;
- удовлетворительная степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытия темы;
- посредственные ответы на вопросы.

Оценка «менее 50» – «2» балла (по пятибалльной шкале) выставляется, если поступающий демонстрирует:

- грубые ошибки в знании основных положений в области научной специальности;

- отсутствие знаний основных положений в области научной специальности, умения оперировать ими;
- недостаточное владение научным стилем речи;
- не умение защитить ответы на основные вопросы.

5. Рекомендуемая литература

Рекомендуемая основная литература

№	Название
1.	Сироткин, С.А. Технология литейного производства. Технология литья в песчаные формы : учебно-методическое пособие / С.А. Сироткин, В.А. Горбунов. – Москва : МИСИС, 2019, — 96 с. ISBN 978-5-87623-974-7. — Текст : электронный // Лань : Электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129058 (дата обращения: 22.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2.	Технология металлов и сплавов [Электронный ресурс]: учебник/ Н.Н. Сергеев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.— 480 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98480.html .— ЭБС «IPRbooks»
3.	Технология литейного производства. Литейные материалы для изготовления песчаных форм и стержней : учебник / Е. А. Чернышов, А. А. Евлампиев, А. И. Евстигнеев [и др.] ; под редакцией Е. А. Чернышева. — Москва : Машиностроение, 2018. — 360 с. — ISBN 978-5-907104-04-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151071 (дата обращения: 22.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4.	Бурый, Г. Г. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Г. Г. Бурый. — Омск : СибАДИ, 2019. — 222 с. — ISBN 978-5-00113-057-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149463 (дата обращения: 22.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5.	Коршунова, Т. Е. Технология конструкционных материалов. Пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие / Т. Е. Коршунова. — Находка : Дальрыбвтуз, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-88871-731-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156840 (дата обращения: 22.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6.	Челядина А.Л. Оборудование конвертерных цехов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Челядина А.Л.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.— 161 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/92845.html .— ЭБС «IPRbooks»

Рекомендуемая дополнительная литература

№	Название
1.	Технология металлов и сплавов [Электронный ресурс]: учебник/ Н.Н. Сергеев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.— 480 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98480.html .— ЭБС «IPRbooks»
2.	История развития литейного дела [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.В. Беляев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.— 250 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/100025.html .— ЭБС «IPRbooks»
3.	Свечникова Л.А. Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах [Электронный ресурс]: учебник/ Свечникова Л.А., Темных В.И., Токмин А.М.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019.— 284 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/100158.html .— ЭБС «IPRbooks»

4.	Печенкина Л.С. Моделирование литейных процессов и объектов металлургии [Электронный ресурс]: практикум/ Печенкина Л.С.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.— 62 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/93268.html .— ЭБС «IPRbooks»
5.	Торопцева Е.Л. Теория термической обработки. Металловедение специальных сплавов [Электронный ресурс]: методические указания к решению задач/ Торопцева Е.Л., Косинова О.А., Кузнецова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.— 44 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/92847.html .— ЭБС «IPRbooks»
6.	Анисович А.Г. Структуры металлов и сплавов в технологических процессах машиностроения [Электронный ресурс]/ Анисович А.Г., Андрушевич А.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2018.— 135 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/88690.html .— ЭБС «IPRbooks»

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

№	Перечень профессиональных баз данных
1.	Пакет офисных программ Microsoft Office
2.	Операционная система Windows
3.	Справочная правовая система «Консультант Плюс»
4.	Справочная правовая система «Гарант»
5.	Профессиональная справочная система «Техэксперт»
Информационные справочные системы	
1.	Научная библиотека ЧувГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://library.chuvsu.ru
2.	Электронно-библиотечная система IPRBooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru
3.	Электронная библиотечная система «Юрайт»: электронная библиотека для вузов и ссузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru
4.	ЭБС «Издательство «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/
Интернет-ресурсы	
1.	Сайт производителя литейных форм. – Режим доступа: https://www.litaform.ru/
2.	Журналы «Литейное производство», «Металлургия машиностроения», «Библиотечка литейщика – Режим доступа: www.fundrumag.ru/
3.	Единое окно к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru
4.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rsl.ru
5.	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nlr.ru
6.	Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru