

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра цифровых технологий и машин в литейном производстве

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

 Могильная Е.П.

« 18 » 07 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматические формовочные линии»

По направлению подготовки 22.04.02 Metallургия

Магистерская программа: «Технология литейных процессов»

Луганск- 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматические формовочные линии» по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия. – 13 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматические формовочные линии» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 № 1456.

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст. преп. Медведчук С.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры цифровых технологий и машин в литейном производстве «11» 04 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой цифровых технологий и машин в литейном производстве _____ Свинороев Ю.А.

Переутверждена: « » _____ 20 г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института _____ «18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики _____ Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов систему знаний и умений в области формовочно-заливочно-выбивных линий для изготовления отливок в опочных разовых песчаных формах с применением четырёхпозиционных карусельных, однопозиционных пневмопоршневых рычажных и трёхпозиционных челночных формовочных автоматов, а также линии с «плавающей» модельной оснасткой.

Задачи:

- познакомить студентов с основными комплексными автоматическими линиями, которые представляет собой комплект основного, вспомогательного и подъёмно-транспортного оборудования сформировать знания о возможностях адаптации передового опыта по модернизации технологических процессов в литейном производстве.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Автоматические формовочные линии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основ компьютерной грамотности и информатики, умение поиска и систематизации информации, оформлять технический отчет, схемы, таблицы, владение технической терминологией.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Оборудование литейных цехов», «Основы информационных технологий в металлургии», служит основой для освоения дисциплин в магистратуре и написания магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-3. Способен анализировать новые технологические процессы и адаптировать передовой опыт литейного производства в литейном цехе	ПК-3.1. Принимает инженеринговые решения по замене и модернизации оборудования литейного производства.	Знать: устройство и принцип работы автоматизированных формовочных линий
	ПК-3.2. Принимает инженеринговые решения по модернизации технологических процессов литейного производства.	Уметь: выбирать необходимое технологическое оборудование для реализации различных литейных технологий, принимать инженеринговые решения по модернизации технологических процессов литейного производства
		Владеть: навыками адаптации передового опыта по модернизации технологических процессов в литейном производстве

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5,0 зач. ед)	180 (5,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	48	12
Лекции	24	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	24	8
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	138	168
Форма аттестации	экзамен	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Лекция 1. Общие сведения о механизированных и автоматизированных формовочных линиях

Лекция 2. Устройство и принцип работы автоматизированных формовочных линий

Лекция 3. Формовочно-заливочно-выбивные опочные линии

Лекция 4. Классификация линий формовки в опоках

Лекция 5. Автоматическая формовочная линия Formatic.

Лекция 6. Автоматическая линия импульсной формовки

Лекция 7. Автоматическая формовочная линия FDC

Лекция 8. Комплексные автоматические линии типа Л22821

Лекция 9. Комплексная автоматическая литейная линия типа ИЛ225

Лекция 10. Комплексные автоматические формовочно-заливочно-выбивные линии типа Л453

Лекция 11. Автоматическая формовочно-заливочно-выбивная линия «Споматик»

Лекция 12. Формовочно-заливочно-выбивные линии с «плавающей» оснасткой

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Общие сведения о механизированных и автоматизированных формовочных линиях	2	0,5
2.	Устройство и принцип работы автоматизированных формовочных линий	2	0,5
3.	Формовочно-заливочно-выбивные опочные линии	2	0,5
4.	Классификация линий формовки в опоках	2	0,5
5.	Автоматическая формовочная линия Formatic.	2	0,5

6.	Автоматическая линия импульсной формовки	2	0,5
7.	Автоматическая формовочная линия FDC	2	0,5
8.	Комплексные автоматические линии типа Л22821	2	0,5
9.	Комплексная автоматическая литейная линия типа ИЛ225	2	0,5
10.	Комплексные автоматические формовочно-заливочно-выбивные линии типа Л453	4	0,5
11.	Автоматическая формовочно-заливочно-выбивная линия «Споматик»	2	0,5
12.	Формовочно-заливочно-выбивные линии с «плавающей» оснасткой	2	0,5
Итого:		24	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Устройство и принцип работы автоматизированных формовочных лини	2	2
2.	Автоматическая формовочная линия Formatic	2	
3.	Автоматическая линия импульсной формовки	2	
4.	Автоматическая формовочная линия FDC	2	2
5.	Комплексные автоматические линии типа Л22821	2	
6.	Комплексная автоматическая литейная линия типа ИЛ225	4	2
7.	Комплексные автоматические формовочно-заливочно-выбивные линии типа Л453	2	
8.	Автоматическая формовочно-заливочно-выбивная линия «Споматик»	4	
9.	Формовочно-заливочно-выбивные линии с «плавающей» оснасткой	4	2
Итого:		24	8

4.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Общие сведения о механизированных и автоматизированных формовочных линиях	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету	12	14
2.	Устройство и принцип работы автоматизированных формовочных линий		12	14
3.	Формовочно-заливочно-выбивные опочные линии		12	14
4.	Классификация линий формовки в опоках		12	14

5.	Автоматическая формовочная линия Formatic.		12	14
6.	Автоматическая линия импульсной формовки		12	14
7.	Автоматическая формовочная линия FDC		11	14
8.	Комплексные автоматические линии типа Л22821		11	14
9.	Комплексная автоматическая литейная линия типа ИЛ225		11	14
10.	Комплексные автоматические формовочно-заливочно-выбивные линии типа Л453		11	14
11.	Автоматическая формовочно-заливочно-выбивная линия «Споматик»		11	14
12.	Формовочно-заливочно-выбивные линии с «плавающей» оснасткой		11	14
Итого:			138	168

4.7. Курсовые работы/проекты.

Учебным планом не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Автоматические формовочные линии» используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Хенкин, Владлен Исаакович. Механизированные и автоматические формовочные литейные линии [Текст]: учебное пособие / В. И. Хенкин ; М-во

образования и науки Российской Федерации, Брянский гос. технический ун-т. — Брянск : БГТУ, 2013. — 172 с.: ил., табл. : 21 см.; ISBN 978-5-89838-683-2.

2. Логинов, И.З. Проектирование литейных цехов [Текст]: учебник для вузов / И.З. Логинов. – Минск: Высшая школа, 1975 – 320с.

3. Шуляк, В.С. Проектирование литейных цехов [Текст]: учебник для вузов / В.С. Шуляк. – М. МГИУ, 2007 - 92с.

4. Основы проектирования литейных цехов и заводов [Текст]: учебник для вузов / Л.И. Фанталов, Б.В. Кнорре, С.И. Четверухин [и др.] Под ред. Кнорре Б.В. – 2-ое изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1979 – 376 с.

б) дополнительная литература:

1. 1. Гуляев Б.Б., Корнюшкин О.А., Кузин А.В. Формовочные процессы // Л., Машиностроение, 1987.

2. Голофаев А. Н. Технология литейного производства. В 2 ч. Ч. 1. Литьё в песчаные формы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Голофаев. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 263 с.

3. Степанов Ю.А. Технология литейного производства: Специальные виды литья [Текст]: учебник для вузов по специальностям "Машины и технология литейного производства", "Литейное производство чёрных и цветных металлов" / Ю. А. Степанов, Г. Ф. Баландин, В. А. Рыбкин ; под ред. Ю. А. Степанова. - М.: "Машиностроение", 1983. - 287 с. (150 экз.)

4. Аксенов П.Н. Оборудование литейных цехов. – М.: Машиностроение, 1977. – 510с.

5. Горский А.И. Расчет машин и механизмов автоматических линий литейного производства. – М.: Машиностроение, 1987– 551с.

в) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

ГОСТы и стандарты – <https://standartgost.ru/>

Российская Ассоциация Литейщиков – <http://www.ruscastings.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – Режим доступа: URL:
<http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Автоматические формовочные линии» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине
Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Автоматические формовочные линии»
Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-3.	Способен анализировать новые технологические процессы и адаптировать передовой опыт литейного производства в литейном цехе	ПК-3.1. Принимает инженеринговые решения по замене и модернизации оборудования литейного производства. ПК-3.2. Принимает инженеринговые решения по модернизации технологических процессов литейного производства.	Тема 1. Общие сведения о механизированных и автоматизированных формовочных линиях	4,5
				Тема 2. Устройство и принцип работы автоматизированных формовочных линий	4,5
				Тема 3. Формовочно-заливочно-выбивные опочные линии	4,5
				Тема 4. Классификация линий формовки в опоках	4,5
				Тема 5. Автоматическая формовочная линия Formatic.	4,5
				Тема 6. Автоматическая линия импульсной формовки	4,5
				Тема 7. Автоматическая формовочная линия FDC	4,5
				Тема 8. Комплексные автоматические линии типа Л22821	4,5
				Тема 9. Комплексная автоматическая	4,5

				литейная линия типа ИЛ225	
				Тема 10. Комплексные автоматические формовочно- заливочно- выбивные линии типа Л453	4,5
				Тема 11. Автоматическая формовочно- заливочно-выбивная линия «Споматик»	4,5
				Тема 12. Формовочно- заливочно- выбивные линии с «плавающей» оснасткой	4,5

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-2. Способен к исследованию и разработке прогрессивных технологических процессов изготовления машиностроительных литых заготовок любой сложности с использованием САД/САМ/САЕ-систем	ПК-2.3. Осуществляет компьютерное моделирование разработанных технологических процессов литья для производства без дефектных отливок.	Знать: устройство и принцип работы автоматизированных формовочных линий Уметь: выбирать необходимое технологическое оборудование для реализации различных литейных технологий, принимать инженеринговые решения по модернизации технологических процессов литейного производства Владеть: навыками адаптации передового опыта	Тема 1-12	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, практические работы, тест к экзамену

			по модернизации технологических процессов в литейном производстве		
--	--	--	---	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Автоматические формовочные линии»
Вопросы для комбинированного контроля усвоения
теоретического материала (устно или письменно):**

1. Принцип формообразования, используемый на АФЛ, его особенности и характеристики.
2. Рабочий цикл формовочного автомата (последовательность операций).
3. Характеристика транспортной системы автоматической формовочной линии.
4. Структурная схема линии и ее характеристики.
5. Устройство и работа распаровщика.
6. Устройство и работа трансбордерной рамы.
7. Смена модельной оснастки на линии.
8. Устройство и работа сдвоенной тележки.
9. Классификация линии согласно основным признакам.
10. Оценка гибкости работы и эффективности эксплуатации линии.
11. Принцип формообразования, используемый на АФЛ, его особенности и характеристики.
12. Рабочий цикл формовочного автомата (последовательность операций).
13. Структурная схема линии и ее характеристики.
14. Устройство и работа механизма сборки опок.
15. Принцип импульсного уплотнения формовочной смеси.
16. Характеристика транспортной системы автоматической формовочной линии.
17. Смена модельной оснастки на линии.
18. Центрирование элементов формы при ее изготовлении и сборке.
19. Классификация линии согласно основным признакам.
20. Оценка гибкости работы и эффективности эксплуатации линии.
21. Принцип формообразования, используемый на АФЛ, его особенности и характеристики.
22. Рабочий цикл формовочного автомата (последовательность операций).
23. Характеристика транспортной системы автоматической формовочной линии.
24. Структурная схема линии и ее характеристики.
25. Устройство и работа распаровщика.
26. Устройство и работа трансбордерной рамы.
27. Смена модельной оснастки на линии.

28. Устройство и работа сдвоенной тележки.

29. Классификация линии согласно основным признакам.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Примерный перечень практических работ

Практическая работа 1. Автоматическая формовочная линия FDC

Цель работы, ознакомиться с устройством и работой АФЛ, произвести ее классификацию, исследовать параметры производительности, произвести анализ работы, оценить гибкость.

1. Ознакомиться с устройством и работой узлов и механизмов формовочной линии. Изучить технологическую схему организации производства отливок на линии FDC. Произвести оценку фактической производительности путем подсчета количества изготовленных форм за весь период наблюдения.

2. Используя секундомер, произвести хронометраж технологических операций, выполняемых в автоматическом режиме для следующих узлов формовочной линии: формовочный автомат, шаговый конвейер, заливочное устройство, механизм пригрузки форм. Полученные данные занести в таблицу.

3. Рассчитать теоретически возможные параметры производительности работы АФЛ по методике, изложенной в приложении.

4. Дать оценку эффективности использования формовочного оборудования, рассмотрев возможность повышения производительности.

5. Выполнить эскиз механизмов линии (по указанию преподавателя).

Практическая работа 2. Автоматическая формовочная линия Formatic

Цель работы, ознакомиться с устройством и работой АФЛ, исследовать параметры производительности, произвести анализ и оценить гибкость работы линии

1. Ознакомиться с устройством и работой узлов и механизмов формовочной линии. Изучить технологическую схему организации производства отливок на линии Formatic. Произвести оценку фактической

производительности путем подсчета количества изготовленных форм за весь период наблюдения.

2. Используя секундомер, произвести хронометраж технологических операций, выполняемых в автоматическом режиме для следующих узлов формовочной линии: формовочный автомат, шаговый конвейер, заливочное устройство, механизм пригрузки форм. Полученные данные занести в таблицу.

3. Рассчитать теоретически возможные параметры производительности работы АФЛ по методике, изложенной в приложении

4. Дать оценку эффективности использования формовочного оборудования, рассмотрев возможность повышения производительности

5. Выполнить эскиз механизмов линии.

Практическая работа 3. Автоматическая линия импульсной формовки

Цель работы, ознакомиться с устройством и работой АФЛ, исследовать параметры производительности, произвести анализ и оценить гибкость, работы линии.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *практическая работа*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Работа выполнена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Работа выполнена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Работа выполнена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Работа выполнена на неудовлетворительном уровне или не представлена (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации – экзамен:

Тестовые задания

«Автоматические формовочные линии»

Выберите один правильный ответ

1. Оборудование термообручного отделения.

- А) термическая печь
- Б) мартеновская печь
- В) вагранка

2. Оборудование плавильного отделения;

- А) тележечный конвейер
- Б) вибрационные машины

- В) термическая печь
- Г) электродуговая печь

3. Оборудование автоматической формовочной линии вакуумно-пленочной формовки

- А) встряхивающий механизм
- Б) вакуумный насос
- В) центробежные смесители
- Г) смешивающие бегуны

Установите правильное соответствие.

4. Установите соответствие между технологиями изготовления форм.

- | | |
|---|---|
| 1) Вакуумно-пленочную литье | А) Литье металла, осуществляемое заливкой разъемной литейной формы, изготовляемой из огнеупорной жидкой смеси |
| 2) Литье по выплавляемым моделям | Б) Способ получения отливок в формах, изготовленных из песчанно-глинистых материалов и используемых для получения одной отливки |
| 3) Литье в металлические формы | В) Литье металла, осуществляемое путем свободной заливки литейной формы, изготовленной из сыпучего формовочного материала с разрежением в ней воздуха и герметизацией поверхности разъема синтетической пленкой |
| 4) Литье изготавливаемое на встряхивающих формовочных машинах | Г) Способ получения фасонных отливок в металлических формах |

5. Установите соответствие величины надежности отдельных элементов АФЛ (автоматическая формовочная линия):

- | | |
|-------------------------|---------|
| 1) Формовочные автоматы | А) 0,98 |
| 2) Распаровщики | Б) 0,96 |
| 3) Сборщики форм | В) 0,99 |
| 4) Выбивные установки | Г) 0,96 |

6. Установите соответствие транспортных средств АФЛ:

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1) Литейные тележечные конвейеры | А) Транспортирующие устройства периодического или пульсирующего действия. Особенность таких конвейеров – отсутствие транспортных тележек. Опоки или формы перемещаются на подвижной раме, которая совершает попеременно |
|----------------------------------|---|

- возвратные движения в горизонтальной и вертикальной плоскостях
- 2) Роликовые транспортёры (рольганги) Б) Цепной конвейер предназначенный для автоматической загрузки и разгрузки форм
- 3) Шагающие конвейеры В) Применяются для подачи опок к формовочным автоматам, откатки готовых полуформ, подачи стержней на формовочные блоки, транспортирования форм к литейному конвейеру, транспортирования залитых форм на участках охлаждения
- 4) Конвейерный нагрузатель форм Г) Горизонтально замкнутые напольные конвейеры предназначенные для транспортировки форм по всему технологическому циклу (заливка, охлаждение, выбивка форм и подача пустых опок на участок формовки)

7. Установите соответствие классу точности отливки классу точности модельного комплекта

- 1) Сейатсу-процесс А) Основным связующим является вода. В качестве хладагента (хладоносителя), как правило, используют жидкий или газообразный азот.
- 2) Прессовые формовочные линии Б) Формовочными агрегатами линий являются рукавные и мостовые пескометы с программным управлением
- 3) Замораживаемые формы В) Воздушно-прессовый метод изготовления разовых песчано-глинистых форм, позволяющий получать формы с высокой производительностью и высокого качества
- 4) Линии пескометной формовки Г) По расположению прессового цилиндра выполняют с верхним и нижним прессованием

8. Установите правильную последовательность расчёта объёма откачиваемого воздуха на всех стадиях технологического процесса ВПФ.

- А) объём воздуха, который необходимо откачивать после заливки
 Б) объём воздуха, который необходимо откачивать при выбивке формы

- В) объём воздуха, который откачивается при облицовке модели
- Г) требующийся объём откачки воздуха до заливки
- Д) откачиваемый вакуумным насосом объём воздуха
- Е) объём воздуха, который необходимо откачивать в процессе заливки

9. Установите правильную последовательность расчета лопастного смесителя.

- А) определение окружного усилия на валу
- Б) определение числа оборотов вала смесителя
- В) определение крутящего момента на валу
- Г) расчетный момент
- Д) наибольший изгибающий момент.

10. Установите правильную последовательность переходов, выполняемых импульсно-прессовой машиной

- А) засыпка смеси из дозатора в опоку (открыть жалюзи дозатора)
- Б) установка полуформы на ролики (опускание стола)
- В) изменение объема дозатора под вторую модель
- Г) закрыть импульсный клапан
- Д) выгрузка готовой полуформы

10. Установите правильную последовательность размещения оборудования АФЛ.

- А) Рассчитать требуемое количество АФЛ (формовочных машин), заливочных ковшей
- Б) подвесные конвейеры для стержней
- В) мостовые краны (или подобрать)
- Г) Провести анализ исходных данных и обосновать выбор необходимого технологического оборудования
- Д) пластинчатые конвейеры для отливок

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

11. Очистку отливок выполняет комплекс, оснащённый _____ резкой с сенсорной информационной системой.

12. Очистку отливок выполняет комплекс, оснащённый _____ резкой с сенсорной информационной системой.

13. В механизированных формовочных линиях оборудование по очереди выполняет все технологически операции по изготовлению отливок: формовка, заливка, выбивка

14. Производительность определяется _____, которые линия способна производить за единицу времени.

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

15. Корпус печи выполнен из немагнитных материалов (_____, _____) и оснащен ферритовым магнитопроводом, который экранирует излучение и минимизирует воздействие на оператора.

16. Одним из важнейших элементов литейных цехов являются _____. Эти устройства предназначены для нагрева металлических сырьевых материалов до определенной температуры, создавая условия для последующей формовки.

17. Поворотные столы, литейные роботы и роботы-манипуляторы помогают в считанные минуты _____

18. Литейный ковш предназначен для кратковременного хранения, транспортирования жидкого металла, а также для _____

19. Стержневая машина по горячей оснастке?

20. Каким способом наносят противопригарное покрытие на форму и стержни?

21. Воздушный охладитель песка в «кипящем» слое?

22. С какой целью применяется вихревой смеситель на АФЛ?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.

неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.
-------------------------	---

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)