

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.* Могильная Е.П.

« 18 » 04 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Оборудование и технология финишной обработки  
отливок»**

По направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение

Магистерская программа «Техника и технология машиностроительного  
и художественного литья»

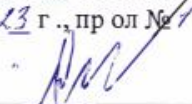
Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Оборудование и технология финишной обработки отливок» по направлению 15.04.01 Машиностроение, магистерской программе «Техника и технология машиностроительного и художественного литья» разработана кафедрой «Цифровые технологии и машины в литейном производстве» – 15 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Оборудование и технология финишной обработки отливок» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 г. № 1025.


СОСТАВИТЕЛИ:

ст.преп. Медведчук С.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры цифровых технологий и машин в литейном производстве «11» сч 20 23 г., пр ол № 110  
Заведующий кафедрой цифровых технологий и машин в литейном производстве  Свинороев Ю.А..

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института \_\_\_\_\_  
«18» сч 20 23 г., протокол № 3.

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

© Медведчук С.А. 2023 год © ФГБОУ ВО  
«ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

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

Целью дисциплины «Оборудование и технология финишной обработки отливок» является подготовка высококвалифицированного делового специалиста, владеющего теорией оборудования и технологией окончательной обработки материалов, знающего конструкцию, принцип действия машин, умеющего самостоятельно решать научные, теоретические и практические вопросы в этой области и претворять их в жизнь.

Задачи дисциплины:

ознакомление с основными типами современного оборудования для литейных цехов, отвечающего за финишные операции с литьём;

изучение основных принципов работы того или иного типа оборудования, его достоинства и недостатки.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Оборудование и технология финишной обработки отливок» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание современных технологических процессов и современное оборудование для приготовления и обработки черных и цветных металлов и сплавов, умения разрабатывать технические предложения на проектирование литейного оборудования 1-й группы сложности, навыками руководства по проектированию и изготовлению и вводу в эксплуатацию разрабатываемого литейного оборудования.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1 Способен разрабатывать и внедрять новое оборудование и технологии в литейном производстве	ПК-1.1. Разрабатывает современные технологические процессы и оборудование для приготовления и обработки черных и цветных металлов и сплавов. ПК-1.2. Разрабатывает технические предложения на проектирование литейного оборудования 1-й группы сложности. ПК-1.3. Руководит работами по проектированию и изготовлению и вводу в эксплуатацию разрабатываемого литейного оборудования.	Знать: современные технологические процессы и современное оборудование для приготовления и обработки черных и цветных металлов и сплавов; Уметь: разрабатывать технические предложения на проектирование литейного оборудования 1-й группы сложности; Владеть: навыками руководства по проектированию и изготовлению и вводу в эксплуатацию разрабатываемого литейного оборудования.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	Объем часов (зач. ед.)	Объем часов (зач. ед.)	Объем часов (зач. ед.)
	Очная форма 1 семестр	Очная форма 2 семестр	Заочная форма 4 семестр	Заочная форма 5 семестр
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>72</b> (2 зач. ед)	<b>180</b> (5 зач. ед)	<b>72</b> (2 зач. ед)	<b>180</b> (5 зач. ед)
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:</b>	<b>42</b>	<b>56</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
Лекции	14	14	4	4
Семинарские занятия	-	-	-	-
Практические занятия	28	42	4	8
Лабораторные работы	-	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> )	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>30</b>	<b>124</b>	<b>64</b>	<b>168</b>
Форма аттестации	зачет	экзамен	зачет	экзамен

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Оборудование для выбивки стержней из отливок.

Вибрационные машины. Гидравлические установки.

Тема 2. Оборудование для очистки отливок от остатков формовочного состава и окалины.

Дробеметные аппараты и машины. Дробеструйная очистка литья. Типы галтовочных барабанов.

Тема 3. Оборудование и технология удаления литниковой системы от отливок.

Отбивные барабаны и гидромолоты. Пресса для удаления литников. Воздушно-дуговая резка. Механическое отделение элементов литниковой системы от отливок.

Тема 4. Термообработка отливок.

Технология термообработки отливок. Виды термических печей.

Тема 5. Окончательная обработка отливок.

Пневматические рубильные молотки. Шлифовальные обдирочные станки для зачистки отливок. Электрохимическая и электромеханическая очистка. Оборудование и технология исправления дефектов. Окрасочно-сушильное оборудование. Транспортное оборудование участков очистки отливок.

Тема 6. Требования техники безопасности.

Требования безопасности к установкам для очистки и зачистки отливок. Оборудование для очистки и утилизации «выбросов» литейного производства.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Объем, час.	
		Очная форма	Заочная форма
1	Вибрационные машины для выбивки стержней.	1	1
2	Электрогидравлические установки для выбивки стержней из отливок.	1	1
3	Сущность дробеметной очистки отливок, конструкция дробеметных аппаратов. .	1	1
4	Дробеструйные камеры для очистки отливок.	1	1
5	Галтовочные барабаны периодического и непрерывного действия.	1	1
6	Удаление литниковой системы.	1	1
7	Применение воздушно-газовой резки для отделения прибылей от отливки. .	1	1
8	Основные виды термической обработки отливок из стали. .	1	1
9	Термическая обработка чугунных отливок.	2	
10	Классификация нагревательных печей.	2	
11	Станки и инструмент для обрубки литья.	2	
12	Обдирочно-шлифовальное оборудование для зачистки отливок.	2	
13	Автоматизация обдирочно-шлифовальной обработки отливок. .	2	
14	Сущность процесса электрохимической обработки отливок. .	2	
15	Оборудование для исправления дефектов литья. .	2	
16	Подготовка поверхности отливок к покраске, покраска, сушка.	2	
17	Пластинчатые конвейеры, вибрационные транспортирующие устройства, подвесные цепные конвейеры.	2	
18	Вентиляционные устройства, шумоизоляция, система блокировки дверей для очистного оборудования.	2	
	<b>Итого:</b>	28	8

### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем, час	
		Очная форма	Заочная форма
1	Расчет установки для гидравлической выбивки стержней.	5	2
2	Расчет дробеметного аппарата.	5	2
3	Расчет галтовочного барабана непрерывного действия	6	2
4	Расчет галтовочного барабана периодического действия	6	2

5	Выбор очистного оборудования для очистки стального и чугунного литья в зависимости от размеров, номенклатуры и серийности.	6	2
6	Определение метода отделения литниковой системы от отливок в зависимости от материала и размера отливки.	6	2
7	Режимы термообработки отливок в зависимости от материала и размеров.	6	
8	Классификация термических печей по способу перемещения отливок через печь, по способу нагрева: газовые и электрические	6	
9	Выбор технологии и оборудования для окончательной обработки и устранения дефектов литья.	6	
10	Выбор технологии и оборудования для окраски и сушки готового литья.	6	
11	Организация участка окончательной обработки литья, выбор транспортных средств и оборудования.	6	
12	Требования безопасности, определение предельно допустимой концентрации вредных веществ в воздухе и аппараты для очистки воздуха от пылевых частиц.	6	
	<b>Итого:</b>	70	12

#### 4.5. Самостоятельная работа студентов.

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем, час.	
			Очная форма	Заочная форма
1	Вибрационные машины для выбивки стержней.	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к экзамену, зачету	9,5	13,8
2	Электрогидравлические установки для выбивки стержней из отливок.		8,5	12,9
3	Сущность дробеметной очистки отливок, конструкция дробеметных аппаратов. .		8,5	12,9
4	Дробеструйные камеры для очистки отливок.		8,5	12,9
5	Галтовочные барабаны периодического и непрерывного действия.		8,5	12,9
6	Удаление литниковой системы.		8,5	12,9
7	Применение воздушно-газовой резки для отделения прибылей от отливки. .		8,5	12,9
8	Основные виды термической обработки отливок из стали. .		8,5	12,8
9	Термическая обработка чугунных отливок.		8,5	12,8
10	Классификация нагревательных печей.		8,5	12,8
11	Станки и инструмент для обрубки литья.		8,5	12,8
12	Обдирочно-шлифовальное оборудование для зачистки отливок.		8,5	12,8

13	Автоматизация обдирочно-шлифовальной обработки отливок. .		8,5	12,8
14	Сущность процесса электрохимической обработки отливок. .		8,5	12,8
15	Оборудование для исправления дефектов литья. .		8,5	12,8
16	Подготовка поверхности отливок к покраске, покраска, сушка.		8,5	12,8
17	Пластинчатые конвейеры, вибрационные транспортирующие устройства, подвесные цепные конвейеры.		8,5	12,8
18	Вентиляционные устройства, шумоизоляция, система блокировки дверей для очистного оборудования.		8,5	12,8
	Итого:		154	232

### **5. Образовательные технологии**

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины 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. Аксенов П.Н. Оборудование литейных цехов. – М.: Машиностроение, 1977. – 510с.

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

3. Долотов Г.П. Печи и сушила литейного производства: М.: Машиностроение, 1990.-304с.

б) дополнительная литература:

1. Немировский Р.Г. Автоматические линии литейного производства: Учебное пособие для вузов. – Киев–Донецк: Вища шк., 1981.– 208с.

2. Зайгеров И.Б. Оборудование литейных цехов: Учебное пособие.– Минск: Высш. Школа, 1980.–386с.

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 обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Оборудование и технология финишной обработки отливок» 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	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a>

система		<a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

**8. Оценочные средства по дисциплине**  
**Паспорт**  
**оценочных средств по учебной дисциплине**  
**«Оборудование и технология финишной обработки отливок»**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ 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-1	Способен разрабатывать и внедрять новое оборудование и технологии в литейном производстве	<p>ПК-1.1. Разрабатывает современные технологические процессы и оборудование для приготовления и обработки черных и цветных металлов и сплавов.</p> <p>ПК-1.2. Разрабатывает технические предложения на проектирование литейного оборудования 1-й группы сложности.</p>	<p>Тема 1. Оборудование для выбивки стержней из отливок.</p> <p>Тема 2. Оборудование для очистки отливок от остатков формовочного состава и окалины.</p> <p>Тема 3. Оборудование и технология удаления литниковой системы от отливок.</p> <p>Тема 4. Термообработка отливок.</p> <p>Тема 5. Окончательная обработка отливок.</p> <p>Тема 1. Оборудование для выбивки стержней из отливок.</p> <p>Тема 2. Оборудование для очистки отливок от остатков формовочного состава и окалины.</p>	1,2,4,5

				Тема 3. Оборудование и технология удаления литниковой системы отливок.
				Тема 4. Термообработка отливок.
				Тема 5. Окончательная обработка отливок.
			ПК-1.3. Руководит работами по проектированию и изготовлению и вводу в эксплуатацию разрабатываемого литейного оборудования.	Тема 6. Требования техники безопасности.

**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-1 Способен разрабатывать и внедрять новое оборудование и технологии в литейном производстве	ПК-1.1. Разрабатывает современные технологические процессы и оборудование для приготовления и обработки черных и цветных металлов и сплавов. ПК-1.2. Разрабатывает технические предложения на проектирование	Знать: современные технологические процессы и современное оборудование для приготовления и обработки черных и цветных металлов и сплавов; Уметь: разрабатывать технические предложения на проектирование литейного оборудования 1-й группы сложности; Владеть: навыками руководства по проектированию и изготовлению и вводу в	Темы: 1 - 6	Темы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), вопросы к контрольным работам, задания к практическим занятиям, вопросы к зачету, экзамену, комплект оценочных материалов по дисциплине.

		<p>ние литейного оборудования 1-й группы сложности. ПК-1.3. Руководит работами по проектированию и изготовлению и вводу в эксплуатацию разрабатываемого литейного оборудования.</p>	<p>эксплуатацию разрабатываемого литейного оборудования.</p>		
--	--	---	--	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине  
«Оборудование и технология финишной обработки отливок»**

**Темы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):**

1. Оборудование для выбивки стержней из отливок.
2. Вибрационные машины.
2. Гидравлические установки.
3. Оборудование для очистки отливок от остатков формовочного состава и окалины.
4. Дробеметные аппараты и машины.
5. Дробеструйная очистка литья.
6. Типы галтовочных барабанов.
7. Оборудование и технология удаления литниковой системы от отливок.
8. Отбивные барабаны и гидромолоты.
9. Пресса для удаления литников.
10. Воздушно-дуговая резка.
11. Механическое отделение элементов литниковой системы от отливок.
12. Термообработка отливок.
13. Технология термообработки отливок.
14. Виды термических печей.
15. Окончательная обработка отливок.
16. Пневматические рубильные молотки.
17. Шлифовальные обдирочные станки для зачистки отливок.
18. Электрохимическая и электромеханическая очистка.
19. Оборудование и технология исправления дефектов.
20. Окрасочно-сушильное оборудование.
21. Транспортное оборудование участков очистки отливок.
22. Требования техники безопасности.

23. Требования безопасности к установкам для очистки и зачистки отливок.

24. Оборудование для очистки и утилизации «выбросов» литейного производства.

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – доклад, сообщение

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

#### Вопросы к контрольным работам:

1. Оборудование для удаления стержней из отливок. Вибрационные машины для выбивки стержней, их конструкция и монтаж.

2. Электрогидравлические установки для выбивки стержней из отливок, гидромониторы для выбивки стержней.

3. Очистка литья дробью. Сущность дробеметной очистки отливок, конструкция дробеметных аппаратов. Дробеметные камеры непрерывного и периодического действия.

4. Дробеструйные камеры для очистки отливок, принципиальная схема дробеструйной очистки отливок.

5. Очистка литья в галтовочных барабанах. Галтовочные барабаны периодического и непрерывного действия, технология очистки литья.

6. Отделение литниковой системы от отливок. Отбивные барабаны, гидромолоты, на прессах, ленточными и дисковыми пилами, воздушно-газовой резкой, на станках для удаления литниковых систем.

7. Термическая обработка чугунных и стальных отливок. Виды термообработки и оборудование.

8. Обрубка литья. Пневматических рубильных молотков и формы зубил, применяемые для обработки литья. Токарные и фрезерные станки.

9. Обдирочно-шлифовальное оборудование для зачистки отливок, инструмент применяемый для зачистки отливок.

10. Удаление литниковой системы чугунных отливок на отбивных барабанах и посредством гидромолота, конструкция и принцип работы. Отделение отливок от стояка на прессовых установках при литье по выплавляемым моделям. Ленточные и дисковые пилы.

11. Применение воздушно-газовой резки для отделения прибылей от отливки. Станки для механического отделения литниковой системы от отливки.

12. Основные виды термической обработки отливок из стали. Превращения в стали, при нагреве и охлаждении. Технология термической обработки стали.

13. Термическая обработка чугунных отливок: графитизирующий, сфероидизирующий, обезуглероживающий отжиг, нормализация, закалка и отпуск.

14. Классификация нагревательных печей по технологическому назначению и способу перемещения изделий через печь. По техническому назначению: закалочные, отпускные, отжигательные. По способу нагрева: пламенные и электрические.

15. Станки и инструмент для обрубки литья. Пневматических рубильных молотков и формы зубил, применяемые для обработки литья. Токарные и фрезерные станки.

16. Обдирочно-шлифовальное оборудование для зачистки отливок: стационарный обдирочно-шлифовальный станок, шлифовальный станок с гибким валом, ленточный абразивно-шлифовальный станок, подвесной маятниковый станок и др. Шлифовальные круги, используемые при обработке литья.

17. Автоматизация обдирочно-шлифовальной обработки отливок. Полуавтоматы для зачистки торцов, фланцев отливок, а также специализированные установки.

18. Сущность процесса электрохимической обработки отливок. Электромеханическая и вибрационная обработка отливок. Оборудование.

19. Оборудование для исправления дефектов литья. Организация рабочего места и технология исправления дефектов литья.

20. Подготовка поверхности отливок к покраске. Нанесение краски окунанием отливок, воздушным распылением, безвоздушным распылением, в электрическом поле. Окрасочные камеры, пистолеты-распылители, манипуляторы и другое оборудование. Сушка в потоке горячего воздуха, инфракрасными лучами, терморadiационно-конвективный метод сушки.

21. Пластинчатые конвейеры, вибрационные транспортирующие устройства, подвесные цепные конвейеры. Предохранительные устройства, системы сигнализации и управления.

22. Вентиляционные устройства, шумоизоляция, система блокировки дверей для очистного оборудования.

23. Проблемы «выбросов» и улучшения санитарно-гигиенических условий труда в литейных цехах. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе. Пылеулавливающие установки: циклоны, фильтрующие аппараты, аппараты мокрой очистки, пенные аппараты и др.

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные

	ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

### Практические задания:

1. Расчет установки для гидравлической выбивки стержней.
2. Расчет дробеметного аппарата.
3. Расчет галтовочного барабана непрерывного действия
4. Расчет галтовочного барабана периодического действия
5. Выбор очистного оборудования для очистки стального и чугунного литья в зависимости от размеров, номенклатуры и серийности.
6. Определение метода отделения литниковой системы от отливок в зависимости от материала и размера отливки.
7. Режимы термообработки отливок в зависимости от материала и размеров.
8. Классификация термических печей по способу перемещения отливок через печь, по способу нагрева: газовые и электрические
9. Выбор технологии и оборудования для окончательной обработки и устранения дефектов литья.
10. Выбор технологии и оборудования для окраски и сушки готового литья.
11. Организация участка окончательной обработки литья, выбор транспортных средств и оборудования.
12. Требования безопасности, определение предельно допустимой концентрации вредных веществ в воздухе и аппараты для очистки воздуха от пылевых частиц.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *практическое задание*

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

## Вопросы к зачету

1. Оборудование для отделения литниковой системы.
2. Технология термической обработки отливок.
3. Конструкция и принцип работы галтовочного барабана непрерывного действия
4. Технология отделения прибылей и литников газовой резкой.
5. Конструкция и принцип работы галтовочного барабана периодического действия.
6. Технология исправления дефектов отливок электрической дуговой сваркой.
7. Конструкция и принцип работы двухкамерного дробеструйного аппарата
8. Технология отделения прибылей и литников механической резкой.
9. Конструкция и принцип работы дробеметного аппарата
10. Технология гидравлической очистки отливок.
11. Конструкция и принцип работы ленточного дробеметного барабана периодического действия.
12. Технология дробеструйной очистки отливок.
13. Конструкция и принцип работы ленточного дробеметного барабана непрерывного действия.
14. Технология дробеметной очистки отливок.
15. Конструкция и принцип работы дробеметной камеры непрерывного действия.
16. Технология очистки отливок в барабанах.
17. Оборудование для электрохимической очистки отливок.
18. Способы удаления каркасов стержней.
19. Оборудование для электрогидравлической очистки отливок.
20. Методы сушки отливок после покраски.
21. Рубильные молотки для обрубки литья.
22. Обработка отливок абразивами.
23. Конструкция ручной шлифовальной пневматической машины для зачистки литья.
24. Обработка поверхности отливок травлением.
25. Стационарные шлифовальные станки для зачистки литья.
26. Подготовка поверхности отливок к заварке. Заварка дефектов.
27. Маятниковые станки для зачистки литья.
28. Электрогидравлическая очистка отливок.
29. Автоматические станки и линии для зачистки отливок.
30. Технология окраски отливок.
31. Устройства для окраски отливок.
32. Очистка отливок пневматическим зубилом.
33. Устройства для сушки отливок.
34. Технология выбивки стержней из отливки.
35. Устройства для гидравлической выбивки стержней.
36. Технология очистки отливок в ленточном дробеметном барабане

37. Конструкция камерных термических печей.  
 38. Технология очистки отливок в дробебетной камере с вращающимся  
 39. Конструкция проходных термических печей.  
 40. Технология обработки отливок на шлифовальном оборудовании.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – «зачет»

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
<p>Студент глубоко и в полном объёме 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.</p>	зачтено
<p>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.</p>	
<p>Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие 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.</p>	
<p>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.</p>	не зачтено

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Оборудование и технология финишной обработки отливок»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Оборудование термического отделения:

- А) вакуумный насос
- Б) термическая печь
- В) ленточный транспортер
- Г) дробемет

2. Оборудование обрубного отделения:

- А) индукционная печь
- Б) стержневой автомат
- В) галтовочный барабан
- Г) установка формовочная

3. Оборудование очистного отделения:

- А) вакуумный насос
- Б) дробемет
- В) стопорный ковш
- Г) инерционная выбивная решетка

4. Оборудование для удаления стержней;

- А) цилиндр
- Б) встряхивающий механизм
- В) вагранка
- Г) установка гидравлической выбивки стержней

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие между технологиями изготовления форм.

1) Дробеметный аппарат

А) Этот режим термической обработки применяют обычно для уменьшения уровня остаточных напряжений и стабилизации геометрических размеров фасонных

- отливок
- 2) Технология термической обработки отливок      Б) Газовая резка
- 3) Оборудование для очистки отливок      В) Представляют собой одну из классификаций машин дробеструйной очистки металлических поверхностей, которые чаще всего применяются для обработки массивных единичных объектов или групп объектов.
- 4) Технология отделения прибылей      Г) Галтовочный барабан непрерывного действия.

2. Установите соответствие величины надежности отдельных элементов

- 1) Обрубка.      А) При вращении галтовочного барабана отливки трутся различными поверхностями с другими отливками и «звездочками», в результате чего достигается высокое качество очистки.
- 2) Очистка.      Б) Удаление с помощью шлифовальных абразивных кругов остатков питателей, заливов по плотности разъема формы, прочих неровностей на поверхности отливки
- 3) Очистка в галтовочных барабанах.      В) В результате сложных физико-химических процессов на границе металл-форма на внутренних и наружных поверхностях отливки образуются окислы, а также химический или механический пригар, которые удаляются различными способами очистки.
- 4) Зачистка.      Г) Отделение от отливки литниковой системы, а также удаление крупных приливов и заусенцев

3. Установите соответствие очистных агрегатов:

- 1) Дробеметный аппарат      А) Дробеструйный аппарат — это механизм, осуществляющий при помощи сжатого воздуха разгон дроби до нужной скорости и её выбрасывание.
- 2) Галтовочный барабан      Б) Гидравлическая очистка отливок

### 3) Дробеструйный аппарат

— это очистка струёй воды, направляемой гидромониторами на отливку под давлением более 100 кгс/см

В) Галтовка – это обработка поверхности детали абразивами. Готовое изделие вместе с абразивным наполнителем загружают в специальную емкость. Абразивы воздействуют на поверхность, включая выступы и углубления. Емкость при этом вращается или вибрирует. Для выплавки металла используется тепло, источником которого являются индуцируемые, вихревые токи Фуко.

### 4) Гидравлическая очистка отливок

Г) Дробеметные установки представляют собой закрытые камеры, в которых поток воздуха с абразивом разгоняется центробежным колесом (ротором или турбиной), и бомбардирует очищаемые изделия с высокой скоростью.

4. Установите соответствие классу точности отливки классу точности модельного комплекта

#### 1) Термообработка

А) В зависимости от вида дефекта, технических условий и ответственности изделия в литейных цехах применяют следующие способы исправления дефектов отливок: заделка замазкой (на основе эпоксидной смолы или жидкого стекла), пропитка мастикой (в растворе хлористого аммония), металлизация, заварка жидким металлом, ввертывание пробок, газовая сварка, электросварка, термообработка (для снижения твердости, ликвидации отбела).

#### 2) Контроль отливок

Б) Первичная окраска литых заготовок нитрокрасками.

#### 3) Исправление дефектов.

В) Стальные отливки и ответственные отливки из серого

чугуна подвергают отжигу или нормализации – для улучшения микроструктуры и снятия внутренних напряжений.

#### 4) Грунтовка.

Г) В литейных цехах осуществляется входной и текущий контроль поступающего в производство сырья и материалов, модельной и опочной оснастки, мерительного инструмента и технологического процесса на всех этапах его реализации, анализ брака и рекламаций. Контроль осуществляют литейные лаборатории цеха, а также ОТК завода и ЦЗЛ.

### **Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность расчета основных конструктивных параметров дробебетного аппарата:

- А) определение наружного радиуса импеллера
- Б) определение внутреннего радиуса распределительной втулки
- В) устанавливается ширина окна распределительной втулки импеллера, равной ширине лопатки импеллера
- Г) определяется диаметр проходного сечения питающего патрубка
- Д) определяются усредненные размеры пакетов дроби, выбрасываемой лопатками импеллера

2. Установите правильную последовательность расчета галтовочного барабана непрерывного действия:

- А) расчет центробежной силы, действующей на отливку
- Б) определение угла радиуса
- В) вычисляем эксцентриситет приводного вала
- Г) определение окружной скорости барабана
- Д) определение угла трения

3. Установите правильную последовательность расчета установки для гидравлической выбивки стержней:

- А) определяется скорость струи на выходе из сопла монитора
- Б) рассчитывается величина действительного скоростного напора водяной струи
- В) определение силы удара водяной струи, необходимой для разрушения стержня

- Г) устанавливаются размеры элементов ствола гидромонитора
- Д) накладывают плиту рабочей поверхностью с другой плитой и центрируют их при помощи направляющих штырей

4. Установите правильную последовательность расчета галтовочного барабана периодического действия:

- А) определение угла радиуса, проходящего через точку отрыва, с вертикальной осью
- Б) определение максимально допустимого числа оборотов барабана
- В) определение окружной скорости барабана
- Г) расчет центробежной силы, действующей на отливку при вращении барабана
- Д) вычисление угла, определяющего точку отрыва отливки от внутренней стенки барабана при вращении

### **Задания открытого типа**

#### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. В литейных цехах крупносерийного и массового производства широко применяются автоматические формовочные линии различных конструкций, на которых изготовление полуформ и сборка форм, заливка металла и выбивки отливок осуществляются в \_\_\_\_\_.

2. Шлифовальные круги используют для зачистки отливок, с целью удаления заливов, заусенцев, перекосов и неровностей, а также \_\_\_\_\_.

3. Для улучшения механических свойств ответственные отливки подвергаются различным видам \_\_\_\_\_.

4. Пескоструйная очистка, при которой струя сжатого воздуха и сухого кварцевого (или другого) песка направляется с большой скоростью на очищаемую \_\_\_\_\_.

#### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Процесс литья металла включает изготовление элементов заданных размеров конфигурации путем заливки жидкого металлического расплава в \_\_\_\_\_.

2. Обрубкой – освобождают отливку от леточной системы, снимают крупные заусенцы и избыточные выступающие фрагменты, с применением

газовой или воздушно-дуговой резки, ленточных либо \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

3. Термической обработкой – придают металлу необходимую прочность, твердость и пластичность, разогревая до заданной температуры и охлаждая в \_\_\_\_\_.

4. Для удаления массивных частей углеродистой или низколегированной стали используется \_\_\_\_\_.

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. С какой целью применяется дробеметные барабаны?

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат: дробеметные барабаны применяют для очистки отливок от окалины и песка.

2. С какой целью применяется термообработка отливок?

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат: термообработка отливок применяется с целью устранения дефектов литой структуры и получения заданных свойств отливок.

3. Абразивный инструмент, применяемый для зачистки отливок?

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат: Абразивные инструменты, применяемые для обдирки и зачистки отливок, изготавливают в виде плоских кругов, чашек цилиндрической и конической формы, фасонных шарошек, имеющих коническую, цилиндрическую, шаровую и другие формы.

4. Вибрационная очистка отливок - это?

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат: процесс обработки наружных и внутренних поверхностей отливок путём вибрации контейнера с находящимися в нём деталями и наполнителем.

### **Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен**

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме 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

	<p>принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.</p>
<p>хорошо (4)</p>	<p>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.</p>
<p>удовлетворительно (3)</p>	<p>Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие 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.</p>
<p>неудовлетворительно (2)</p>	<p>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.</p>

### 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)