

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.

«*28*» *04* 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Контроль качества отливок»

По направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy

Профиль «Литейное производство черных и цветных металлов и сплавов»

Луганск- 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Контроль качества отливок» по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy. – с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Контроль качества отливок» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 02.06.2020 № 702.

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст. преподаватель Шинкарева Т.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 _____ Свиносов 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.

© Шинкарева Т.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

Цель изучения дисциплины «Контроль качества отливок» – дать бакалаврам современные знания об организации контроля в литейном производстве. Рассмотреть физические основы и возможности применения в литейном производстве различных методов контроля, освоить методы оценки результатов контроля литейной продукции.

Задачи:

овладение совокупностью знаний по технологии и аппаратуре контроля качества отливок;

выработать у студентов навыки и умение организации управления качеством отливок.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Контроль качества отливок» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания способов и методов контроля качества материалов, применяемых для производства отливок, умения анализировать дефекты материалов и отливок в процессе производства и определять процент брака, навыки анализа оценки качества материалов для предупреждения дефектов в готовых отливках.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Кристаллография и дефекты кристаллической решетки», «Методы исследования и испытания материалов» и служит основой для освоения дисциплин «Особенные способы литья» и «Технология литейной формы», «Основы компьютерного моделирования».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Обеспечение выпуска качественной продукции литейного производства	ПК-1.1. Анализирует качество материалов применяемых для производства литых заготовок.	Знать: способы и методы контроля качества материалов, применяемых для производства отливок.
		Уметь: анализировать дефекты материалов и отливок в процессе производства и определять процент брака.
		Владеть: навыками контроля и анализа оценки качества материалов для предупреждения дефектов в готовых отливках.

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)	108 (3,0 зач. ед)	108 (3,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	51	8
Лекции	17	2
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	34	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	57	100
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные сведения о качестве продукции

Задачи дисциплины «Контроль качества отливок». Основные сведения о качестве продукции. Дефекты и брак продукции. Организация службы контроля.

Тема 2. Технический контроль

Виды технического контроля отливок. Организация статистического приемочного контроля. Определение фактического класса точности отливок. Оценка шероховатости поверхности отливок. Контроль чистоты поверхности. Контроль химического состава.

Тема 3. Статистический приемочный контроль

Статистическое управление процессами. Элементы системы статистического управления процессами. Основные термины и определения. Суть статистического приемочного контроля. Оперативная характеристика плана контроля. Квантили оперативной характеристики. Общие положения по организации СПК.

Тема 4. Дефекты, связанные с несоответствием формы, размеров и массы отливок величинам, указанным в чертеже

Недолив. Перекос. Залив. Раздутие. Механические повреждения. Несоответствие размеров. Несоответствия массы.

Тема 5. Дефекты на поверхности отливки

Пригар. Механический пригар. Проникновение металла в газообразном состоянии. Химический пригар. Способы уменьшения пригара в отливках.

Тема 6. Дефекты от расширения литейной формы

Предотвращение дефектов, возникающих от расширения литейной формы. Гребешки. Противопригарные добавки в смесях. Спай. Наросты. Окалина.

Тема 7. Дефекты от газовых включений

Эндогенные газовые включения. Газовые дефекты и способы их предупреждения. Дефекты, вызванные наличием водорода, азота, оксида углерода, воздуха. Газы, выделяемые формой при заливке и отверждении металла.

Тема 8. Включения

Шлаковые включения. Включения формовочной смеси. Неметаллические включения. Корольки. Металлические включения. Влияние литниковой системы на образование включений в отливке.

Тема 9. Дефекты, связанные с объемной усадкой металла

Усадочные раковины. Негерметичность отливок.

Тема 10. Напряжения и трещины

Напряжения. Особенности линейной усадки сплавов. Деформации. Горячие и холодные трещины.

Тема 11. Требования к качеству

Основные требования к качеству. Три модели систем качества. Этапы построения системы качества. Японский метод контроля качества. Порядок сбора и обработки информации по затратам на обеспечение качества продукции. Проведение анализа затрат на обеспечение качества.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные сведения о качестве продукции	1	1
2	Технический контроль	1	1
3	Статистический приемочный контроль	1	-
4	Дефекты, связанные с несоответствием формы, размеров и массы отливок величинам, указанным в чертеже	1	-
5	Дефекты на поверхности отливки	2	-
6	Дефекты от расширения литейной формы	2	-
7	Дефекты от газовых включений	2	-

8	Включения	2	-
9	Дефекты, связанные с объемной усадкой металла	2	-
10	Напряжения и трещины	2	-
11	Требования к качеству	1	-
Итого:		17	2

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Контроль качества отливок.	4	-
2	Виды дефектов отливок.	4	2
3	Оценка качества отливки.	4	2
4	Контрольный листок.	4	2
5	Исследование качества отливок в процессе производства и определение процента брака.	4	-
6	Контроль качества отливок методом проникающих жидкостей.	4	-
7	Исследование дефектов отливок ультразвуком с помощью различных типов искательных головок.	4	-
8	Выявление дефектов отливок методами магнитной дефектоскопии.	4	-
9	Магнитографический метод контроля.	2	-
Итого:		34	6

4.5. Лабораторные работы не предполагаются учебным планом

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные сведения о качестве продукции	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к экзамену	5	9
2	Технический контроль		6	10
3	Статистический приемочный контроль		5	9
4	Дефекты, связанные с несоответствием формы, размеров и массы отливок величинам, указанным в чертеже		5	9
5	Дефекты на поверхности отливки		5	9
6	Дефекты от расширения литейной формы		5	9
7	Дефекты от газовых включений		5	9
8	Включения		5	9
9	Дефекты, связанные с объемной усадкой металла		5	9
10	Напряжения и трещины		5	9
11	Требования к качеству		6	9
Итого:			57	100

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Контроль качества отливок» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Контроль качества отливок» 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. Методы и средства измерений и контроля [Текст]: Учеб пособие / Г.В. Попов, Н.Л. Клейменова, И.С. Косенко, А.А. Жашков. Воронеж. Гос. ун-т инж. технолог. – Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 75 с. - ISBN 978-5-00032-150-8.

2. Механические и технологические испытания конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Матюнин В.М., Марченков А.Ю. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. Режим доступа: <http://client.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013663.html>

б) дополнительная литература:

1. Контроль качества в машиностроении. Под ред. А.Э. Артеса. Издательство стандартов, 1974. – 448 с.

2. Воздвиженский В. М. Контроль качества отливок [Текст] : учеб. пособие / В. М. Воздвиженский, А. А. Жуков, В. К. Бастраков. - М.: Машиностроение, 1990. - 240 с. - ISBN 5-217-00848-2 – 16 экз.

3. Контроль качества продукции в машиностроении [Текст] / под ред. В. И. Гостева, А. В. Белоусова. - М.: Машгиз, 1955. - 640 с. – 12 экз.

4. Качанов В.К., Ультразвуковая адаптивная многофункциональная дефектоскопия / Качанов В.К., Карташёв В.Г. - М.: Издательский дом МЭИ,

2019. - ISBN 978-5-383-01345-8 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013458.html> (дата обращения: 29.10.2019). - Режим доступа: по подписке.

в) методические указания:

1. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Контроль качества отливок» для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки: 15.03.01 - Машиностроение профиль «Машины и технология литейного производства», 22.03.02 – Металлургия профиль «Литейное производство черных и цветных металлов и сплавов» / Сост: Рябичев В.Д., Ю.И. Гутько, Т.А. Шинкарева. - Луганск: ЛГУ им. В. ДАЛЯ, 2022. - 69 с.

2. Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Контроль качества отливок» для студентов заочной формы обучения по направлениям подготовки: 15.03.01 - Машиностроение профиль «Машины и технология литейного производства», 22.03.02 – Металлургия профиль «Литейное производство черных и цветных металлов и сплавов» /Сост: Т.А. Шинкарева. - Луганск: ЛНУ им В. Даля, 2019. - 42 с.

г) 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 «Контроль качества 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	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 «Контроль качества 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	Обеспечение выпуска качественной продукции литейного производства	ПК-1.1. Анализирует качество материалов применяемых для производства литых заготовок.	Тема 1. Введение. Основные сведения о качестве продукции Тема 2. Технический контроль Тема 3. Статистический приемочный контроль Тема 4. Дефекты, связанные с несоответствием формы, размеров и массы отливок величинам, указанным в чертеже Тема 5. Дефекты на поверхности отливки Тема 6. Дефекты от расширения литейной формы Тема 7. Дефекты от газовых включений Тема 8. Включения Тема 9. Дефекты, связанные с объемной усадкой металла Тема 10. Напряжения и трещины Тема 11. Требования к качеству	6

**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. Обеспечение выпуска качественной продукции литейного производства	ПК-1.1. Анализирует качество материалов применяемых для производства литых заготовок.	знать: способы и методы контроля качества материалов применяемых для производства отливок; уметь: анализировать дефекты материалов и отливок в процессе производства и определять процент брака; владеть: навыками контроля и анализа оценки качества материалов для предупреждения дефектов в готовых отливках.	Тема 1. Введение. Основные сведения о качестве продукции Тема 2. Технический контроль Тема 3. Статистический приемочный контроль Тема 4. Дефекты, связанные с несоответствием формы, размеров и массы отливок величинам, указанным в чертеже Тема 5. Дефекты на поверхности отливки Тема 6. Дефекты от расширения литейной формы Тема 7. Дефекты от газовых включений Тема 8. Включения Тема 9. Дефекты, связанные с объемной усадкой металла Тема 10. Напряжения и трещины Тема 11. Требования к качеству	Вопросы для комбинированного контроля, темы к рефератам, задания к практическим занятиям, вопросы к контрольным работам, вопросы к зачету

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Контроль качества отливок»**

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения
теоретического материала (устно или письменно)**

1. Недолив.
2. Перекос.
3. Залив.
4. Раздутие.

5. Механические повреждения.
6. Несоответствие размеров.
7. Несоответствия массы.
8. Пригар.
9. Механический пригар.
10. Проникновение металла в газообразном состоянии.
11. Химический пригар.
12. Способы уменьшения пригара в отливках.
13. Предотвращение дефектов, возникающих от расширения литейной формы.
14. Гребешки.
15. Противопригарные добавки в смесях.
16. Спай.
17. Наросты.
18. Окалина.
19. Эндогенные газовые включения.
20. Газовые дефекты и способы их предупреждения.
21. Дефекты, вызванные наличием водорода, азота, оксида углерода, воздуха.
22. Газы, выделяемые формой при заливке и отверждении металла.
23. Шлаковые включения.
24. Включения формовочной смеси.
25. Неметаллические включения.
26. Корольки.
27. Металлические включения.
28. Влияние литниковой системы на образование включений в отливке.
29. Усадочные раковины.
30. Негерметичность отливок.
31. Напряжения.
32. Особенности линейной усадки сплавов.
33. Деформации.
34. Горячие и холодные трещины.
35. Основные требования к качеству.

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

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ представлен 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 представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих

	суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы к рефератам

1. Контроль химического состава.
2. Серия стандартов ISO 10011.
3. Построение диаграммы Парето.
4. Характеристика экспертного метода.
5. Основные стратегии TQM.
6. Статистический приемочный контроль.
7. Способы предупреждения дефектов, связанных с несоответствием формы, размеров и массы отливок величинам, указанным в чертеже.
8. Способы предупреждения дефектов на поверхности отливки.
9. Способы предупреждения дефектов от расширения литейной формы.
10. Способы предупреждения дефектов от газовых включений.
11. Способы предупреждения дефектов, связанных с объемной усадкой металла.
12. Способы предупреждения напряжений и трещин.
13. Способы предупреждения шлаковых включений.
14. Международная стандартизация.
15. Японский метод контроля качества.
16. Проведение анализа затрат на обеспечение качества.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству реферат/доклад (письменный)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии

	с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания для практических занятий:

Контроль качества отливок

1. Ознакомится с теоретическим материалом.
2. Подготовить отчет о методах поэтапного контроля качества заготовок в литейном производстве.
3. Выполнить контроль качества отливок на операции «заливка» и «выбивка» песчано-глинистых форм в лаборатории кафедры, описать виды брака.

Контрольные вопросы

1. Чем вызвана необходимость создания системы профилактического текущего контроля в процессе производства отливки?
2. Назовите основные этапы техпроцесса производства отливок, на которых производится контроль качества.
3. Как осуществляется входной контроль поступающих исходных материалов?
4. Какие характеристики определяются при контроле формовочных и стержневых смесей?
5. Контроль каких параметров необходимо обеспечить при изготовлении модельного комплекта?
6. Что влияет на качество изготовления литейных форм?
7. Какие параметры контролируют на операциях «плавка», «заливка» и «выбивка» форм?
8. Какие требования выполняются на операциях очистки, обрубки и термической обработки отливок? Что представляет собой контрольная приемка готовых отливок?

Виды дефектов отливок

1. Ознакомиться с теоретическими положениями.
2. Выполнить отчет об организации поэтапного контроля качества литых заготовок.
4. Получить у преподавателя образцы дефектных отливок, правильно определить дефекты, зарисовать их схемы, описать возможную причину их появления и предложить способы их устранения.

Контрольные вопросы

1. Что такое дефект отливки?
2. Дайте характеристику явных и скрытых дефектов.
3. Что такое исправимый и неисправимый виды брака?
4. Перечислите основные виды дефектов отливок из группы несоответствие по геометрии.
5. Перечислите основные виды дефектов отливок из группы дефекты поверхности.

6. Перечислите основные виды дефектов отливок из группы несплошности в теле отливки.
7. Перечислите основные виды дефектов отливок из группы включения.
8. Перечислите основные виды дефектов отливок из группы несоответствие по структуре.

Оценка качества отливки

1. Получить чертеж и изготовленную в соответствии с ним отливку.
2. Выполнить контроль качества отливки по параметрам, обозначенным в таблицах.
3. Выбрать соответствующий метод исправления обнаруженных дефектов.
4. Составить отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Назовите действующий ГОСТ, по которому определяют припуски на механическую обработку и предельные отклонения по размерам.
2. В какие взаимодействия в процессе заливки литейная форма вступает с отливкой?
3. Объясните тепловое взаимодействие расплава и формы.
4. Объясните процесс силового взаимодействия отливки и формы.
5. Что и как влияет на состояние поверхностей отливки?
6. Как проводят исправление дефектов из железоуглеродистых сплавов в отливках.

Контрольный листок

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Разработать форму контрольного листка для производственного процесса с максимальной информативностью при минимальном числе контролируемых параметров.
3. Заполнить бланк контрольного листка.
4. Провести анализ полученных данных.
5. Сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Назначение контрольного листка
2. Область применения контрольного листка
3. Форма контрольного листка
4. Типы используемых данных
5. Цели сбора данных
6. Обязательные группы данных контрольного листка
7. Способы заполнения регистрационной таблицы
8. На какой период составляется контрольный листок
9. Каким должно быть число контролируемых параметров
10. Как с помощью контрольного листка можно регулировать процесс по устранению выявленных несоответствий.

Исследование качества отливок в процессе производства и определение процента брака

1. Ознакомится с теоретическим материалом.
2. Определить для каждой подгруппы среднее значение $\bar{X}$.
3. Определить общее среднее значение $\bar{\bar{X}}$.
4. Вычислить размах R в каждой подгруппе.
5. Вычислить среднее значение $\bar{R}$ для размаха R .
6. Определить контрольные линии для $\bar{X}$ – карты и для R – карты:
7. Центральную линию – CL , верхнюю контрольную линию – UCL и нижнюю контрольную линию – LCL .
8. Построить графики контрольных карт.
9. Записать на карте необходимую информацию: объем подгруппы (n) в верхнем левом углу $\bar{X}$ – карты, название процесса и продукта, период времени, метод измерения, условия работы.
10. Провести интерпретацию и анализ контрольных карт.
11. Получить у преподавателя вариант заданий.
12. Определить X_{cp} и S_x ;
13. Определить процент предполагаемого брака согласно указанным допускам.
14. Проанализировать полученные результаты.

Контрольные вопросы

1. Какие задачи инженер-литейщик может решать с помощью статистических методов?
2. Контрольная карта – это?
3. Какие контрольные карты получили распространение?
4. Какие ошибки возможны при построении КК?
5. Что означает понятие «количественные данные»?
6. Как построить диаграмму средних арифметических значений?
7. Назовите этапы статистического управления процессом с помощью карт Шухарта.
8. Как определить процент предполагаемого брака?

Контроль качества отливок методом проникающих жидкостей и др.

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

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 контрольным работам:

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 1

1. Основные сведения о качестве продукции.
2. Недолив. Перекос.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 2

1. Виды технического контроля отливок.
2. Залив. Раздутие. Механические повреждения.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 3

1. Дефекты и брак продукции.
2. Несоответствие размеров. Несоответствия массы.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 4

1. Виды контроля качества продукции. Методы контроля качества продукции.
2. Пригар. Механический пригар.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 5

1. Организация службы контроля.
2. Проникновение металла в тело отливки в газообразном состоянии.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 6

1. Статистическое управление процессами качества.
2. Химический пригар. Способы уменьшения пригара в отливках.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 7

1. Элементы системы статистического управления процессами.
2. Предотвращение дефектов, возникающих от расширения литейной формы.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 8

1. Квантили оперативной характеристики.
2. Гребешки. Противопригарные добавки в смесях.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 9

1. Оперативная характеристика плана контроля.

2. Спай. Наросты. Окалина.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 10

1. Основные требования к качеству.
2. Эндогенные газовые включения.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 11

1. Три модели систем качества.
2. Газовые дефекты и способы их предупреждения. Дефекты, вызванные наличием водорода, азота.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 12

1. Этапы построения системы качества.
2. Газовые дефекты и способы их предупреждения. Дефекты, вызванные наличием оксида углерода, воздуха.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 13

1. Японский метод контроля качества.
2. Шлаковые включения.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 14

36. Порядок сбора и обработки информации по затратам на обеспечение качества продукции.
1. Включения формовочной смеси. Неметаллические включения. Корольки.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 15

1. Проведение анализа затрат на обеспечение качества.
2. Металлические включения. Влияние литниковой системы на образование включений в отливке.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Вопросы к зачету

1. Задачи дисциплины «Контроль качества отливок».
2. Основные сведения о качестве продукции.

3. Дефекты и брак продукции.
4. Организация службы контроля.
5. Виды технического контроля отливок.
6. Организация статистического приемочного контроля.
7. Определение фактического класса точности отливок.
8. Оценка шероховатости поверхности отливок.
9. Контроль чистоты поверхности.
10. Контроль химического состава.
11. Статистическое управление процессами качества.
12. Элементы системы статистического управления процессами. Основные термины и определения.
13. Суть статистического приемочного контроля.
14. Оперативная характеристика плана контроля.
15. Квантили оперативной характеристики.
16. Общие положения по организации СПК.
17. Недолив.
18. Перекос.
19. Залив.
20. Раздутие.
21. Механические повреждения.
22. Несоответствие размеров.
23. Несоответствия массы.
24. Пригар.
25. Механический пригар.
26. Проникновение металла в газообразном состоянии.
27. Химический пригар.
28. Способы уменьшения пригара в отливках.
29. Предотвращение дефектов, возникающих от расширения литейной формы.
30. Гребешки.
31. Противопригарные добавки в смесях.
32. Спай.
33. Наросты.
34. Окалина.
35. Эндогенные газовые включения.
36. Газовые дефекты и способы их предупреждения.
37. Дефекты, вызванные наличием водорода, азота, оксида углерода, воздуха.
38. Газы, выделяемые формой при заливке и отверждении металла.
39. Шлаковые включения.
40. Включения формовочной смеси.
41. Неметаллические включения.
42. Корольки.
43. Металлические включения.

44. Влияние литниковой системы на образование включений в отливке.
45. Усадочные раковины.
46. Негерметичность отливок.
47. Напряжения.
48. Особенности линейной усадки сплавов.
49. Деформации.
50. Горячие и холодные трещины.
51. Основные требования к качеству.
52. Три модели систем качества.
53. Этапы построения системы качества.
54. Японский метод контроля качества.
55. Порядок сбора и обработки информации по затратам на обеспечение качества продукции.
56. Проведение анализа затрат на обеспечение качества.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «зачет»

Критерий оценивания	Шкала оценивания
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.	зачтено
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.	
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.	
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.	не зачтено

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)