

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Ряжских В.И.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Автоматизация технологических процессов»

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия

Профиль Технология литейных процессов

Квалификация выпускника бакалавр

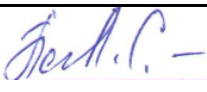
Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы  /Печенкина Л.С./

Заведующий кафедрой
Технологии сварочного
производства и
диагностики  /Селиванов В.Ф./

Руководитель ОПОП  /Печенкина Л.С./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

обеспечение фундаментальной подготовки, позволяющей будущим специалистам знать автоматизацию технологических процессов в литейных цехах и процессы уплотнения формовочных и стержневых смесей, принципы работы формовочных и стержневых машин.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов творческого мышления, в том числе умению находить оптимальные решения по автоматизации технологических процессов в литейных цехах.

1.2. Задачи освоения дисциплины

изучение способов и закономерностей уплотнения формовочных смесей;

изучение основ автоматизации технологических процессов литейного производства;

изучение основных типов, конструктивных особенностей и принципов работы автоматических линий в литейных цехах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Оборудование литейных цехов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Оборудование литейных цехов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен обосновывать выбор оборудования для обеспечения технологических процессов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать устройство, работу, автоматизацию и области применения технологического оборудования литейных цехов: оборудования для подготовки формовочных материалов и приготовления смесей, для изготовления литейных форм и стержней, для выбивки, очистки и окончательной обработки отливок, а также машин и оборудования общего назначения.
	уметь выполнять основные расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования; осуществлять оптимальный выбор автоматизированного оборудования для реализации технологических процессов в литейных цехах; пользоваться нормативной документацией и нормативными проектно-расчетными

	материалами;
	владеть навыками рационального выбора автоматизированного технологического оборудования литейного производства; навыками выбора рациональных автоматизированных технологических процессов литейного производства.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Оборудование литейных цехов» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	108	54	54
В том числе:			
Лекции	54	36	18
Практические занятия (ПЗ)	54	18	36
Самостоятельная работа	108	54	54
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	36	36	-
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	252	144	108
зач.ед.	7	4	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Технологическая схема литейного производства. Основы автоматизации	Введение. Цели и задачи курса. Технологическая схема производства отливок в литейных цехах. Основные типы технологического оборудования их назначение и краткая характеристика. Возможность частичной, комплексной механизации и автоматизации. <u>Самостоятельное изучение.</u> Оборудование для регенерации отработанной формовочной смеси. Принципы управления. Структура и элементы автоматической системы. Классификация систем автоматического регулирования и управления. Автоматический регулятор. Измерительные устройства: структурная схема, измерительные элементы, задающие элементы, суммирующие элементы, датчик. <u>Самостоятельное изучение.</u> Средства автоматического контроля. Датчики, элементы сравнения, усилители, исполнительные механизмы,	10	4	14	28

		элементы настройки.				
2	Оборудование и автоматизация складирования, подготовки материалов и приготовления формовочной смеси	Оборудование складов формовочных материалов. Схема механизации склада. Грейферные механизмы. Оборудование для подготовки формовочных материалов. Сушила для песка и глины. Дробилки, мельницы. Механизация приготовления глинистой суспензии. Оборудование для регенерации формовочной смеси. Магнитные железоотделители. Сита. Механизация мокрой регенерации песка и термической регенерации. <u>Самостоятельное изучение.</u> Бункеры, питатели и дозаторы. Гомогенизация и охлаждение отработанной смеси. Механизация и автоматизация приготовления формовочных смесей. Катковые, центробежные, лопастные смесители. Механизация и автоматизация смесеприготовления и смесераздачи. Смесеприготовительные системы. Схема автоматизации управления смесителями. Автоматизация контроля влажности, температуры, свойств формовочной смеси. Автоматизация распределения смеси. Самостоятельное изучение. Разрыхлители. Техника безопасности в смесеприготовительных цехах.	12	8	14	34
3	Оборудование и автоматизация изготовления литейных форм и стержней	Требования к литейной форме, формовочной смеси, опочной оснастке при машинной формовке. Способы формовки и извлечения моделей из форм. Прессовые формовочные машины. Конструкции, классификация и конструктивные особенности. Встряхивающие и встряхивающе-прессовые формовочные машины. Автоматизация уплотнения формовочной смеси встряхивающе-прессовыми формовочными машинами. Пескометы. Машины для изготовления стержней. Вакуумно-пленочная и импульсная формовка. <u>Самостоятельное изучение.</u> Вибраторы. Конструкции прессовых формовочных машин. Конструкции встряхивающе-прессовых формовочных машин. Техника безопасности в формовочных цехах. Автоматизация управления формовочными машинами. Одно- и многоэлементная система управления. Автоматизация управления стержневой пескодувной машиной. Поточно-механизированные и автоматические линии изготовления отливок. Агрегаты и узлы. Примеры работы автоматических линий. Манипуляторы и роботы в литейном производстве. Классификация и состав стержневых линий. <u>Самостоятельное изучение.</u> Системы управления автоматическими линиями. Примеры автоматических линий для изготовления стержней.	10	-	14	24
4	Оборудование плавно-заливочных отделений. Автоматизация заливки форм	Оборудование складов шихты. Типовая механизация складов шихты. Механизация и автоматизация технологических процессов подготовки шихты. Оборудование для взвешивания шихты и возможность механизации и автоматизации этого процесса. Оборудование для обслуживания плавильных агрегатов. Механизация и основы автоматизации загрузки вагранок и сталеплавильных агрегатов. Механизация модифицирования чугуна магнием. <u>Самостоятельное изучение.</u> Вентиляторы для вагранок. Оборудование заливочных участков. Литейные ковши. Устройства для нагружения форм перед заливкой. Автоматизация заливки форм. Электромеханические заливочные устройства. Пневматические заливочные устройства.	4	6	12	22

		Электромагнитные заливочные устройства. <u>Самостоятельное изучение.</u> Техника безопасности в плавильных и заливочных отделениях.				
5	Оборудование для выбивки, очистки и отделки отливок. Автоматизация выбивки форм и обдирочно-шлифовальной обработки	Оборудование для выбивки, очистки и отделки отливок. Оборудование для выбивки форм и удаления стержней из отливок. Классификация и характеристика выбивных устройств. Автоматизированные установки для выбивки форм. Оборудование для удаления стержней из отливок. Оборудование для очистки отливок. Галтовочные барабаны, очистка дробью. Специальные способы очистки. <u>Самостоятельное изучение.</u> Устройство выбивных решеток. Техника безопасности в выбивных отделениях, и на очистных машинах. 7 семестр Оборудование для отделения литниковых систем, обрубки, исправления дефектов и окраски отливок. Рубильные молотки. Механическое отделение литниковых систем. Оборудование для отрезки абразивными кругами, обрубки методами газовой и воздушно-дуговой резки и устранения дефектов. Оборудование для зачистки шлифовальными кругами. Автоматизация обдирочно-шлифовальной обработки. <u>Самостоятельное изучение.</u> Оборудование для окраски отливок. Техника безопасности при обрубке и зачистке отливок.	2	14	14	30
6	Оборудование для очистки воздуха в литейных цехах	Требования к очистке воздуха в литейном цехе. Проектирование вентиляционных систем. Приточная и вытяжная вентиляция. Кратность обмена воздуха. Источники пыли- и газовыделений в литейных цехах. Оборудование для очистки воздуха от пыли- и газовыделений. Способы очистки. Пылеосадочные камеры, циклоны, матерчатые фильтры, рукавные фильтры, электрофильтры. Выбор способа очистки. Сухие пылеуловители. <u>Самостоятельное изучение.</u> Мокрые пылеуловители. Центробежный скруббер, искрогасители, пенные фильтры, ротоклоны, турбулентные промыватели Вентури. Устройства для отсоса запыленного воздуха и газов от оборудования. Центробежные вентиляторы правого и левого вращения. Трубопроводы, натяжные зонты, кожухи, накатные устройства, пылеулавливающие установки. Расчет вентиляционного оборудования и вентиляционной системы. Автоматизация работы оборудования для вентиляции очистки воздуха в литейных цехах. <u>Самостоятельное изучение.</u> Техника безопасности при работе с вентиляционными, пыле- и газоочистными устройствами.	4	6	14	24
7	Подъемно-транспортное оборудование литейных цехов	Машины непрерывного транспорта. Ленточные конвейеры. Тележечные конвейеры. Пластинчатые конвейеры. Подвесные конвейеры. Элеваторы. Гравитационные устройства и роликовые конвейеры. Качающиеся конвейеры. Вибрационные конвейеры. Винтовые конвейеры. <u>Самостоятельное изучение.</u> Пневматические транспортные установки. Машины непрерывного транспорта. Безрельсовые транспортные машины. Напольно-рельсовый внутрицеховой транспорт. Подъемно-транспортные механизмы. Мостовые электрические краны, кран-балки, электротали. Транспортные машины и подъемно-транспортные механизмы как основные элементы автоматических линий и автоматизированных систем управления. <u>Самостоятельное изучение.</u> Техника безопасности	4	16	14	34

		при эксплуатации внутрицехового транспорта и подъемно-транспортных механизмов.				
8	Оборудование и автоматизация специальных способов литья	Оборудование для литья в кокиль. Классификация кокильных машин. Конструкция кокильных машин. Автоматические и комплексно механизированные линии изготовления отливок в кокили. Автоматическая линия изготовления отливок в кокилях с термоизоляционным покрытием. Машины для центробежного литья. Классификация машин центробежного литья. Центробежные машины с горизонтальной и вертикальной осью вращения. Самостоятельное изучение. Карусельная кокильная машина. Центробежные машины для отливки труб. Машины для литья под давлением. Классификация и конструкция машин для литья под давлением. Оборудование для литья под низким давлением и с противодавлением. Оборудование для литья вакуумным всасыванием. Автоматизация технологического процесса литья под давлением. Самостоятельное изучение. Использование роботов для комплексной механизации и автоматизации литья под давлением. Оборудование для литья по выплавляемым моделям. Комплект оборудования для механизации литья по выплавляемым моделям. Автоматизация литья по выплавляемым моделям. Самостоятельное изучение. Техника безопасности при работе с оборудованием для литья по выплавляемым моделям. Оборудование для литья в оболочковые формы. Машины для приготовления песчано-смоляных смесей. Механизация и автоматизация изготовления оболочковых форм и выбивки отливок из них. Оборудование для непрерывного, электрошлакового литья и литья выжиманием. Установки и автоматические линии непрерывного литья. Самостоятельное изучение. Техника безопасности при эксплуатации оборудования для литья в оболочковые формы.	8	-	12	20
Итого			54	54	108	216

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: Расчет параметров литейных формовочных машин»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- определение веса встряхиваемых частей;
- построение и анализ индикаторной диаграммы встряхивающего механизма;
- расчёт параметров встряхивания;
- расчёт площадей сечений впускных и выхлопных отверстий.

На всех этапах проектирования необходимо обосновывать

принимаемые решения и ссылаться на используемые литературные источники.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	знать устройство, работу, автоматизацию и области применения технологического оборудования литейных цехов: оборудования для подготовки формовочных материалов и приготовления смесей, для изготовления литейных форм и стержней, для выбивки, очистки и окончательной обработки отливок, а также машин и оборудования общего назначения.	Активная работа на лекционных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять основные расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования; осуществлять оптимальный выбор автоматизированного оборудования для реализации технологических процессов в литейных цехах; пользоваться нормативной документацией и нормативными проектно-расчетными материалами;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками рационального выбора автоматизированного технологического оборудования литейного производства; навыками выбора рациональных автоматизированных технологических процессов литейного производства.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6, 7 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	знать устройство, работу, автоматизацию и области применения технологического оборудования литейных цехов: оборудования для подготовки формовочных материалов и приготовления смесей, для изготовления литейных форм и стержней, для выбивки, очистки и окончательной обработки отливок, а также машин и оборудования общего назначения.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять основные расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования; осуществлять оптимальный выбор автоматизированного оборудования для реализации технологических процессов в литейных цехах; пользоваться нормативной документацией и нормативными проектно-расчетными материалами;	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками рационального выбора автоматизированного технологического оборудования литейного производства; навыками выбора рациональных автоматизированных техно-логических процессов литейного производства.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1	Какое оборудование применяется для изготовления холодно-
---	--

	твердеющих смесей? а) пескометы; б) лопастные смесители; в) пескодувные автоматы; г) пескодувно-пескострельные машины; д) шнековые смесители.
2	В каком случае принимают термические печи непрерывного действия в термообрубном отделении? а) при мелкосерийном производстве; б) при единичном и мелкосерийном производстве; в) при разнообразной номенклатуре отливок; г) при крупносерийном производстве; д) при крупносерийном и массовом
3	Какая сменность работы термических печей в термообрубном отделении? а) в одну смену; б) в две смены; в) в три смены; г) в две смены с тремя загрузками и выгрузками; д) в три смены с двумя загрузками и выгрузками
4	Что обеспечивает газоздушная система машины 23223А1? а) разогрев и поддержание заданной температуры; б) разогрев температуры; в) опрыскивание ящика разделительным составом; г) ничего из вышеперечисленного.
5	Температура нагрева оснастки машины 23223А1? а) 180 – 270 °С; б) 250 – 300 °С; в) 150 – 190 °С; г) 320 – 370 °С.
6	Какие операции выполняет машина 234 М? а) уплотнение формовочной смеси встряхиванием; б) подъем полуформы на перекидном столе; в) перемещение ее к механизму вытяжки и поворот на 180°; г) все вышеперечисленные.
7	Размер опоки для машины 234М? а) 800х700х450; б) 2500х2000х800; в) 1600х1200х600; г) 1000х800х400.

8	Какие механизмы имеет машина 234М? а) встряхивающий; б) поворотный; в) вытяжной и рычажный; г) все вышеперечисленное.
9	Время разогрева оснастки машины 23223А1? а) 10 – 20 мин; б) 1 – 1,5 ч; в) 30 – 60 мин; г) 2 – 3 ч.
10	Какие стержни изготавливают на мундштучных машинах? а) мелкие стержни; б) средние стержни; в) крупные стержни; г) все выше перечисленные варианты.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

11	Одноколонные формовочные машины применяют в том случае, когда давление прессования: а) 0,1 – 0,3 МПа; б) 0,3 – 0,5 МПа; в) 0,5 – 0,7 МПа; г) 0,7 – 0,9 МПа.
12	Какое прессовое давление у однопозиционного формовочного автомат а) 2 МПа; б) 4 МПа; в) 6 МПа; г) 8МПа.
13	От чего зависит плотность стержня? а) вместимости ресивера; б) размеров выходных и вентиляционных отверстий; в) стержневого ящика; г) всё выше перечисленное.
14	На сколько поворачивается стойка (плита) в формовочной встряхиваю прессовой машине с поворотной стойкой (плитой)? а) на 120°; б) на 270°; в) на 180°;

	г) на 360°.
15	При встряхивании какие слои более сильно уплотняются? а) нижние; б) верхние; в) средние.
16	В результате чего улучшается равномерность уплотнения в форме? а) песчинки смеси совершают колебания с малой амплитудой и с большой частотой; б) трение между песчинками и о боковые стенки опоки уменьшается; в) ответы (а) и (б) верны.
17	Из сколько полуформ состоит стержневой ящик установки модели 4509Б? а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
18	Температурный режим стержневых ящиков установки модели 4509Б: а) 200—300° С; б) 100—150° С; в) 250—350° С; г) 300—400° С.
19	Стол автомата модели 4509Б выполнен в виде: а) круга; б) восьмигранного стакана; в) девятигранного стакана; г) может быть использован любой из перечисленных.
20	По какому циклу может работать карусельная установка? а) автоматическому б) ручному в) ручному-Автоматическому г) полуавтоматическому.
21	Количество стержневых ящиков автомата модели 4509Б? а) 7; б) 9; в) 8; г) 6.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Даны схемы компоновок и упрощенные чертежи общих видов важнейших узлов и механизмов машин и автоматов для изготовления литейных форм и стержней. С помощью иллюстраций показать последовательность работы основных типов оборудования.

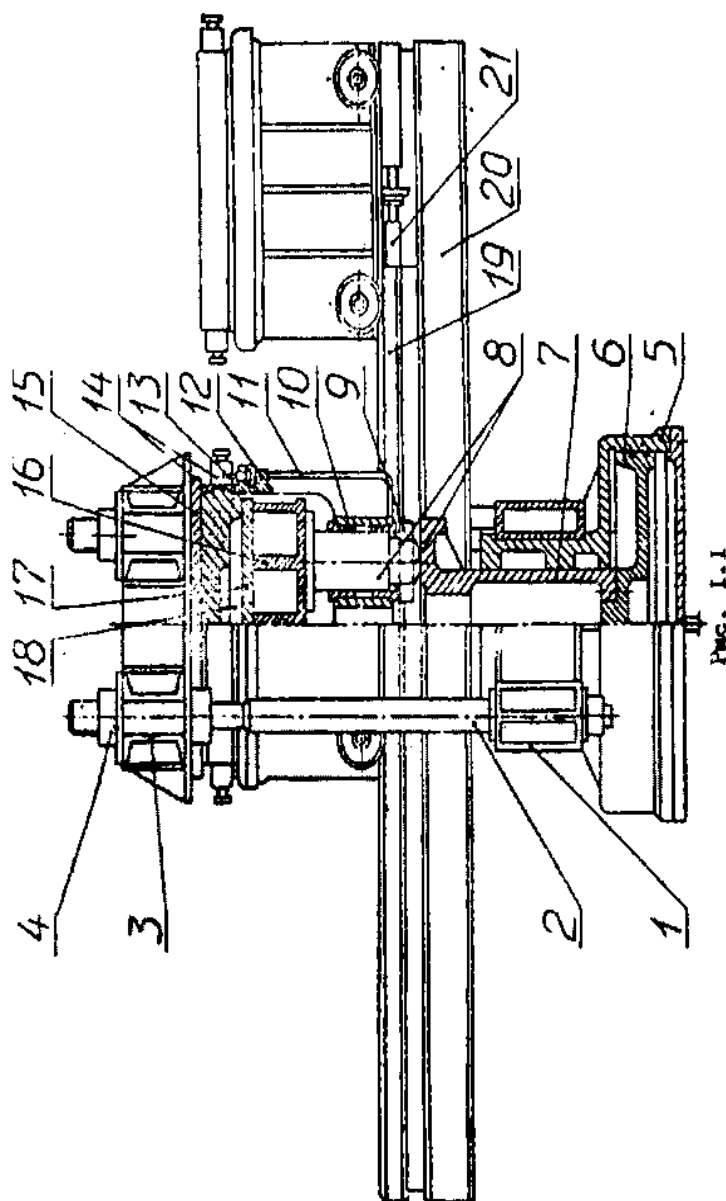


Рис. 1.1

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Оборудование для приготовления свежих формовочных материалов. Сушила для песка и глины. Дробилки, мельницы.
2. Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей. Смешивающие бегуны. Сдвоенные бегуны (восьмерка). Маятниковые смесители. Смесители других типов. Разрыхлители.
3. Оборудование для приготовления отработанной формовочной смеси. Электромагнитные железоотделители. Сита (барabanные, вибрационные, ударные).
4. Механизация приготовления глинистой суспензии. Оборудование для регенерации формовочной смеси. Магнитные железоотделители. Сита. Гомогенизация и охлаждение отработанной смеси. Регенерация формовочных и стержневых смесей.
5. Классификация формовочных машин и автоматов по функциональному назначению и числу позиций.
6. Способы формовки и извлечения моделей из полуформ.
7. Устройства и механизмы дозирования смеси. Коробчатые, шиберные и челюстные дозаторы.

8. Прессовые формовочные машины. Конструкции, классификация и конструктивные особенности. Верхнее, нижнее, двустороннее прессование.
9. Прессовые формовочные машины. Прессование с предварительным профилированием смеси. Прессование профильной плитой, эластичным элементом, плунжерной головкой, решетчатым элементом, лопастной головкой.
10. Силовые приводы прессовых формовочных машин. Относительная плотность формы и давление прессования.
11. Индикаторная диаграмма и расчет прессового механизма. Математическая модель прессования формовочной смеси.
12. Встряхивающие и встряхивающе-прессовые формовочные машины. Уплотнение встряхиванием. Классификация встряхивающих механизмов. Основные типы и узлы встряхивающих формовочных машин.
13. Пескострельные машины. Пескострельное уплотнение. Конструктивно-технологические параметры и конструкции пескострельных машин.
14. Воздушно-импульсные формовочные машины. Воздушно-импульсное уплотнение. Выбор оптимального режима. Требования к формовочной смеси и модельно-опочной оснастке. Типы воздушно-импульсных установок.
15. Газо-импульсные формовочные машины. Газо-импульсное уплотнение. Требования к смесям и модельно-опочной оснастке. Энергетический баланс. Конструктивно-технологические параметры газо-импульсных формовочных машин.
16. Пескометы. Уплотнение смеси пескометом. Рабочий процесс пескомета. Конструктивные типы и конструктивно-технологические параметры пескометов.
17. Вакуумно-пленочный процесс изготовления отливок. Описание способа и механизм упрочнения. Факторы, влияющие на прочность форм. Конструктивно-технологические параметры вакуумной системы.
18. Формовочные машины для уплотнения форм воздушным потоком и допрессовкой. Механизм уплотнения воздушным потоком. Параметры фильтрационных процессов. Требования к смеси и технологической оснастке.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

19. Технологическое оборудование плавильных и заливочных отделений. Печи литейных цехов. Классификация и конструктивно-технологические особенности печей. Пламенные, электрические, плазменно-дуговые, индукционные, сопротивления, электрошлаковые, солевые, аэродинамического нагрева, электроннолучевые печи. Обозначения печей. Литейные ковши.
20. Оборудование для выбивки и очистки литья. Механические выбивные решетки. Оборудование для выбивки стержней из отливок. Вибрационные и гидравлические установки.
21. Обрубка и очистка отливок. Оборудование для дробеметной очистки отливок. Рабочий процесс дробеметного колеса. Вращающиеся барабаны для очистки отливок. Шлифовальные и обдирочные станки для зачистки отливок. Специальные методы очистки: электрохимическая, электротермомеханическая, вибрационная, газопламенная, электрогидравлическая.
22. Пылеудаляющие установки. Производительность. Отсасывающие зонты и кожухи. Устройства для отделения пыли: мокрые пылеотделители и фильтры, циклоны, инерционные пылеотделители, матерчатые. Гидроудаление отходов.
23. Оборудование для литья в кокили. Классификация и конструкции кокильных машин.

24. Машины центробежного литья. Классификация. Машины с горизонтальной и вертикальной осью вращения. Центробежные машины для отливки труб.
25. Машины для литья под давлением. Классификация и конструкции. Оборудование для литья под низким давлением и с противодавлением. Оборудование для литья вакуумным всасыванием.
26. Оборудование для литья по выплавляемым моделям. Комплект оборудования для механизации литья по выплавляемым моделям.
27. Оборудование для литья в оболочковые формы. Машины для приготовления песчанно-смоляных смесей. Механизация и автоматизация приготовления оболочковых форм. Выбивка отливок.
28. Установки для непрерывного литья. Классификация и конструкции.
29. Оборудование для электрошлакового литья. Классификация и конструкции.
30. Оборудование для литья выжиманием.
31. Расчет смешивающих литейных бегунов с вертикально вращающимися вальками.
32. Расчет центробежного смесителя.
33. Расчет лопастного смесителя.
34. Расчет пневматической прессовой формовочной машины.
35. Расчет пневматической встряхивающей формовочной машины без отсечки подачи воздуха.
36. Расчет пневматической встряхивающей формовочной машины с отсечкой подачи воздуха и расширением воздуха в замкнутом объеме.
37. Расчет пневматической встряхивающей формовочной машины с отсечкой подачи воздуха и без расширения воздуха в замкнутом объеме.
38. Расчет метательной головки пескомета.
39. Расчет пескодувной стержневой машины.
40. Расчет пескострельной стержневой машины.
41. Расчет эксцентриковой выбивной решетки.
42. Расчет инерционной выбивной решетки.
43. Расчет галтовочного барабана периодического действия.
44. Расчет галтовочного барабана непрерывного действия.
45. Расчет установки для гидравлической выбивки стержней.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен и зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Технологическая схема литейного производства. Основы автоматизации	ПК-4	Тест, контрольная работа, устный опрос, КП
2	Оборудование и автоматизация складирования, подготовки материалов и приготовления формовочной смеси	ПК-4	Тест, контрольная работа, устный опрос, КП
3	Оборудование и автоматизация изготовления литейных форм и стержней	ПК-4	Тест, контрольная работа, устный опрос, КП
4	Оборудование плавления-заливочных отделений. Автоматизация заливки форм	ПК-4	Тест, контрольная работа, устный опрос, КП
5	Оборудование для выбивки, очистки и отделки отливок. Автоматизация выбивки форм и обдирочно-шлифовальной обработки	ПК-4	Тест, контрольная работа, устный опрос, КП
6	Оборудование для очистки воздуха в литейных цехах	ПК-4	Тест, контрольная работа, устный опрос, КП
7	Подъемно-транспортное оборудование литейных цехов	ПК-4	Тест, контрольная работа, устный опрос, КП
8	Оборудование и автоматизация специальных способов литья	ПК-4	Тест, контрольная работа, устный опрос, КП

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Плавильные электродуговые печи литейного производства: Учеб. пособие / А. А. Щетинин, А. Т. Кучер. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - 101 с.
2. Кучер А.Т. Оборудование специальных способов литья : практикум: учеб. пособие / А. Т. Кучер. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2007. - 116 с.
3. Плавильные индукционные печи литейного производства [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. А. Щетинин, А. Т. Кучер. - Электрон. текстовые, граф. дан. (9,0 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012.
4. Матвеев И.В. Оборудование литейных цехов: Учебное пособие, 2009
5. Аксенов П.Н. Оборудование литейных цехов, 1977
6. Аммер В.А. Методические указания к лабораторной работе «Литье в кокиль» по дисциплине «Технология литейного производства» для студентов специальности «Литейное производство черных и цветных металлов» очной формы обучения, 2010.
7. Гини Э.Ч. Технология литейного производства. Специальные способы литья. /Э.Ч.Гини, А.М.Зарубин, В.А. Рыбкин: Под ред. В.А.Рыбкин. М: Изд.центр «Академия», 2005 -352 с.
8. Аммер В.А. Формовочные процессы: учебн.пособие. Воронеж: Воронеж. гос.техн. ун-т. 2002 – 117 с.
9. Методические указания к расчету параметров плавильных индукционных тигельных печей в курсовых проектах по дисциплине «Технологическое оборудование литейных цехов» для студентов специальности 150104.65 «Литейное производство чёрных и цветных металлов» и направления 150400.62 «Металлургия», профиля «Технология литейных процессов» очной формы обучения [Электронный ресурс]/ ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.Т. Кучер. Воронеж, 2013. 66 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное ПО

LibreOffice

Microsoft Office Word 2013/2007;

Microsoft Office Excel 2013/2007;

СКМ LVM Flow

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

eLIBRARY.RU, доступ свободный www.elibrary.ru

Современные профессиональные базы данных

Электронно-библиотечная система ЛАНЬ, доступ свободный

<https://e.lanbook.com/>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/14518>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Лаборатория 306/1(учеб. корпус №1), укомплектованная специализированной мебелью для обучающихся и преподавателя, оборудованная техническими средствами обучения: компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, наборами демонстрационного оборудования.
2. Лаборатория 07/5 Формовочные материалы и процессы

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Оборудование литейных цехов» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета параметров оборудования литейных цехов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.