

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**Южно-Уральский государственный технический колледж**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**  
**по ПМ.01«Подготовка и ведение технологических процессов плавки, литья**  
**и производства отливок из черных и цветных металлов»**  
**МДК. 01.04 "Рациональные режимы технологических операций**  
**изготовления отливок"**  
для студентов специальности  
22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов  
(базовая подготовка)

Челябинск, 2021

Акт согласования  
методических рекомендаций по организации внеаудиторной  
самостоятельной работы по МДК 01.04 " Рациональные режимы  
технологических операций изготовления отливок "  
для студентов специальности 22.02.03 Литейное производство черных и  
цветных металлов, разработанных преподавателем ГБОУ СПО ЮУрГТК  
Белянко Е.С.

Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы по ПМ01 "Подготовка и введение технологических процессов плавки, литья и производства отливок из черных и цветных металлов", в части МДК 01.04 " Рациональные режимы технологических операций изготовления отливок ", разработаны на основании требований к результатам подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов, определенных ФГОС СПО (утв.18 апреля 2014 г. N 349).

В представленных методических рекомендациях использованы такие формы организации самостоятельной работы как: выполнение расчетов, решение ситуационных задач, выполнение эскизов, заполнение системных и аналитических таблиц, подготовка рефератов и др. Эти виды работ направлены на развитие познавательных способностей, самостоятельности и организованности студентов.

Методические рекомендации соответствуют уровню подготовки выпускников среднего профессионального образования по данной специальности, соответствуют требованиям ФГОС и могут быть использованы для подготовки выпускников по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов.

Ведущий специалист кузнечно-литейного дивизиона СПО ЧТЗ УРАЛТРАК".

В.Н. Федоров



## **СОДЕРЖАНИЕ**

Пояснительная записка	5
Тематический план	7
Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы	10
Список литературы	26
Приложение	27

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- овладение практическими навыками работы с нормативной и справочной литературой;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности профессионального мышления: способности к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- овладение практическими навыками применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;

Для организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

- готовность студентов к самостоятельному труду;
- мотивация получения знаний;
- наличие и доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- система регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы;
- консультационная помощь преподавателя.

Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов.

Эта работа включает в себя:

1. Работа с информационными источниками.
2. Выполнение (завершение) расчета
3. Заполнение таблиц
4. Ответы на контрольные вопросы
5. Выполнение схем технологического процесса ручной формовки изготовления отливок
6. Выполнение эскизов
7. Выполнение технологического процесса плавки стали в электродуговой печи
8. Выполнение операций технологического процесса изготовления отливок
9. Работа с информационными источниками
10. Выполнение моделирования, в том числе 3D модели

В результате выполнения внеаудиторных самостоятельных работ по МДК МДК. 01.04. «Рациональные режимы технологических операций изготовления отливок» обучающийся должен:

**уметь:**

-устанавливать и осуществлять рациональные режимы технологических операций изготовления отливок;

**знать:**

-оптимальные технологии выплавки литейных сплавов и изготовления отливок, способов получения литейных форм и стержней;

-назначение, конструкцию и принцип действия технологического оборудования литейных цехов;

-общие сведения об автоматических системах управления технологическими процессами выплавки литейных сплавов и изготовления отливок;

**Критерии оценивания:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (не менее 50%);

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50%)

Тематический план по МДК 01.04 «Рациональные режимы операций  
изготовления отливок»

№ п/п	Тематика самостоятельных работ	Количество часов
Тема 4.1	<b>Общие понятия о литейных формах для изготовления отливок</b>	<b>5</b>
	Решить ситуационную задачу	2
	Рассчитать литниковой системы для отливки "Кольцо"	2
	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.2	<b>Технология изготовления литейной формы</b>	<b>7</b>
	Выполнить схемы технологического процесса ручной формовки изготовления отливки	2
	Заполнить аналитическую таблицы формовочных машин	3
	Зарисовать форму в сборе отливки "Корпус"	1
	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.3	<b>Изготовление стержней для производства отливок</b>	<b>5</b>
	Заполнить таблицу по классификации разовых стержней	1
	Заполнить аналитическую таблицу стержневых машин	1
	Заполнить таблицу кратности использования стержней	1
	Заполнить таблицу по назначению стержней	1
	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.4	<b>Плавка чугуна</b>	<b>3</b>
	Выполните эскиз вагранки и записать преимущества и недостатки	2
	Выполнить эскиз электродуговой печи	1
Тема 4.5.	<b>Чугуны для получения отливок</b>	<b>7</b>
	Заполнить таблицу классификации серых чугунов	3
	Указать механические показатели	1
	Указать рекомендуемые составы серого чугуна	2
	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.6.	<b>Плавка стали</b>	<b>2</b>
	Записать технологический процесс плавки стали в электродуговой печи	1
	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.7.	<b>Технологические основы плавки и литья сплавов из цветных металлов для производства отливок</b>	<b>2</b>
	Разработать технологический процесс плавки цветных металлов и указать оборудование	1

	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.8.	<b>Основы кристаллизации и затвердевания отливок</b>	<b>2</b>
	Решить ситуационную задачу	1
	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.9.	<b>Протяжка моделей и стержневых ящиков для производства отливок</b>	<b>5</b>
	Записать операции технологического процесса изготовления отливок	3
	Зарисовать стержень и модель отливки для данной отливки	2
Тема 4.10.	<b>Сборка форм для производства отливок</b>	<b>5</b>
	Решить ситуационную задачу	3
	Выполнить эскиз литниковых и выпорных чаш	1
	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.11.	<b>Заливка форм</b>	<b>3</b>
	Решить ситуационные задачи	2
	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.12.	<b>Выбивка, обрубка, очистка и зачистка отливок</b>	<b>7</b>
	Заполнить аналитическую таблицу выбивных решеток	2
	Выполнить эскиз инерционной и выбивной решетки	2
	Выполнить эскиз дробеструйной камеры, дробеметного барабана	2
	Ответьте на контрольные вопросы	1
Тема 4.13.	<b>Производство отливок из ковкого, белого и высокопрочного чугуна</b>	<b>3</b>
	Заполнить таблицу микроструктуры чугуна	2
	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.14.	<b>Производство отливок из стали</b>	<b>3</b>
	Составить таблицу по классификации стали	2
	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.15.	<b>Производство отливок из цветных сплавов</b>	<b>2</b>
	Записать операции технологического процесса плавки медных сплавов	1
	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.16.	<b>Технологическое оборудование для подготовки исходных формовочных материалов и приготовления смесей</b>	<b>1</b>
	Решить ситуационную задачу	1
	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.17.	<b>Технологическое оборудование для изготовления форм и стержней</b>	<b>2</b>
	Заполнить таблицу формовочных машин	1
	Ответить на контрольные вопросы	1
Тема 4.18.	<b>Технологическое оборудование для получения отливок</b>	<b>2</b>
	Выполнить эскиз галтовочного барабана, дробеметной	1

	камеры	
	Ответить на контрольные вопросы	1
<b>Тема 4.19.</b>	<b>Оборудование для специальных способов литья</b>	<b>2</b>
	Начертить эскиз карусельной кокильной машины модели 59K613	1
	Начертить эскиз установки непрерывного литья	1
<b>Тема 4.20.</b>	<b>Автоматизация технологических процессов</b>	<b>2</b>
	Начертить автоматическую формовочную линию по Сеатцу –процессу	1
	Ответить на контрольные вопросы	1
<b>Тема 4.21.</b>	<b>Информационные технологии в профессиональной деятельности</b>	<b>2</b>
	Построить 3D модель отливки "Кольцо"	1
	Ответить на контрольные вопросы	1
	Курсовое проектирование. Тематика: Разработка технологического процесса изготовления отливки	15
<b>ИТОГО</b>		<b>87</b>



## Методические рекомендации по самостоятельной работы

### Раздел ПМ 4. Режимы технологических операций изготовления отливок

#### Тема 4.1 Общие понятия о литейных формах для изготовления отливок

**Цель работы:** Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о литейных формах для изготовления отливок, совершенствование умений производить расчет литниковых систем.

Задание 1. Решите ситуационную задачу.

Задача

Вы технолог, поступил заказ изготовить отливку «Кольцо» рис№1, из СЧ30. Учитывая муссу отливки выберите способ литья и разработайте технологию изготовления данной отливки,счетом того что на предприятии существуют основные способы литья:

- 1) литье в песчаные формы;
- 2) литье в ЖСС (жидкие самоотвердевающие смеси);
- 3) литье в оболочковые формы;
- 4) литье в кокиль (металлические защищенные формы);
- 5) литье по выплавляемым моделям;
- 6) литье под давлением;
- 7) центробежное литье;

Задание 2. Рассчитайте литниковую систему для отливки «Кольцо» (рисунок №1, пример смотреть в Приложении А)

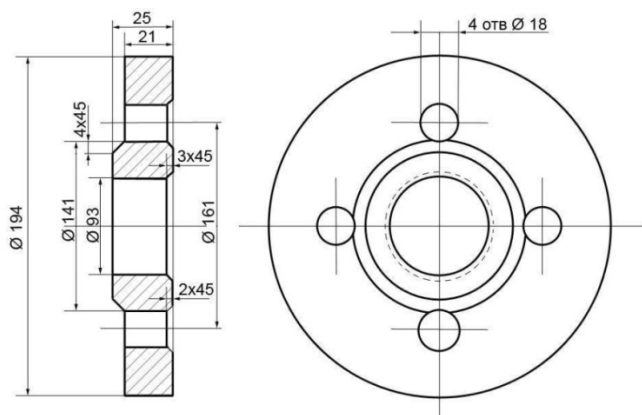


Рисунок 1- «Кольцо»

Задание 3. Ответьте на контрольные вопросы.

1. Из чего изготавливают полупостоянные формы?
2. Из чего изготавливают самозатвердевающие формы?
3. Из чего изготавливают химически затвердевающие формы?

#### **Тема 4.2. Технология изготовления литейной формы**

##### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о технологии изготовления литейной формы, характеристиках формовочных машин, формирование умений поиска, систематизации и анализа учебного материала, зарисовки форм в сборе.

Задание 1. Выполните схему технологического процесса ручной формовки изготовления отливки

Задание 2. Заполните аналитическую таблицу формовочных машин (таблица1)

Таблица 1- Классификация формовочных машин.

Формовочная машина	Схема	Принцип работы	Преимущества	Недостатки	Вывод
Вакумно пленочная					
Пескодующая					
Пескострельная					
Пескометная					
Верхнее прессование					
Нижнее прессование					
Встряхивание					

Задание 3. Зарисовать форму в сборе для отливки рис №2.

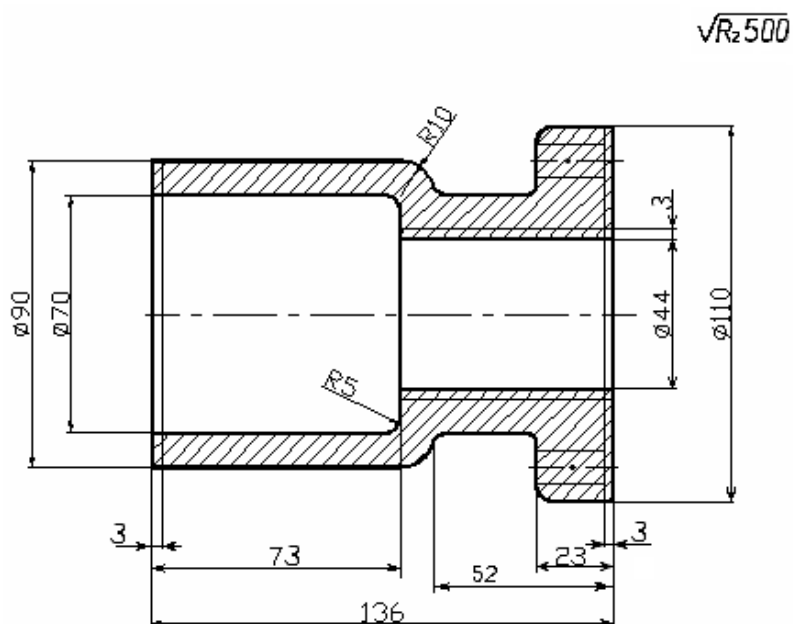


Рисунок 2-«Корпус»

Задание 4. Ответьте на контрольные вопросы

1. Какие инструменты для ручной формовки вы знаете?
2. В чем заключается принцип почвенной формовки? Опишите этапы.
3. В чем заключается принцип вакуумно- пленочный формовки?

### **Тема 4.3. Изготовление стержней для производства отливок**

#### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний изготовления стержней для производства отливок, классификации стержней, развитие умений отбора и систематизации учебного материала

Задание 1: Заполните аналитическую таблицу по классификации разовых стержней (табл 2)

Таблица 2- Классификация стержней

Класс стержней	Конфигурация стержней	Применение
1-ый класс		
2-ый класс		
3-ый класс		
4-ый класс		
5-ый класс		

Задание 2. Выполните схему технологического процесса ручного изготовления стержней

Задание 3. Заполните аналитическую таблицу строжневых машин (пример см тему 4.2 "Классификация формовочных машин")

Задание 4. Заполните таблицу 3

Таблица 3- Классификация стержней по кратности использования

Кратность использования	Применение
Разовые: Песчаные металлические	
Многократные	

Задание 5. Заполните таблицу 4

Таблица 4- Классификация стержней

Назначение стержней	Применение
Центровые	
Наружные	
Литниковые	

Задание 6. Ответьте на контрольные вопросы

1. Какой принцип изготовления стержней по холодной оснастке?
2. Что такое стержень?
3. Какой принцип изготовления стержней по горячей оснастке?
4. Бывает ли стержень металлический?

#### ***Тема 4.4. Плавка чугуна***

**Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о плавке чугуна в вагранке, отработка навыков выполнения эскизов

Задание 1. Выполните эскиз вагранки (в разрезе, на 1/2 страницы) и запишите преимущества и недостатки.

Задание 2. Выполните эскиз электродуговой печи (в разрезе, на 1/2 страницы) и электродуговой печи

Задание 3. Ответьте на контрольные вопросы

1. Для чего удаляют серу и фосфор из чугуна?
2. Какова роль шлаков в процессе плавки?
3. Какие преимущества у электродуговых печей?

#### **Тема 4.5. Чугуны для получения отливок**

##### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических и закрепление полученных теоретических знаний о чугунах, совершенствование умений сбора, систематизации и анализа учебных материалов

Задание 1. Заполнить аналитическую таблицу классификации серых чугунов по структуре и механическим свойствам.

Таблица 5- Классификация чугунов

Чугун	Состояние углерода	Структура	Хим. состав	Вид излома
Белый				
Серый				
Высокопрочный				
Ковкий				

Задание 2. Указать механические показатели (таблица 6 для СЧ10; СЧ18; СЧ20; СЧ21; СЧ24; СЧ30; СЧ35)

Таблица 6- Механические показатели некоторых серых чугунов

Марка чугуна	$\sigma_B$ , МПа	НВ	Структура металлической основы
СЧ15	150	163—229	Феррит
СЧ25	250	180—250	Феррит + перлит
СЧ40	400	207—285	Перлит
СЧ45	450	229—289	Перлит

Задание 3. Указать рекомендуемые составы серого чугуна для СЧ40, СЧ45, СЧ30, СЧ18, СЧ21 таблица 7

Таблица 7 - Рекомендуемые составы серого чугуна и механические свойства (ГОСТ 1412-85)

Чугун	Временное сопротивление $\sigma_B$ , Н/мм <sup>2</sup> , не менее	Массовая доля элементов, %				
		C	Si	Mn	не более	
					P	S
СЧ10	100	3,5-3,7	2,2-2,6	0,5-0,8	0,3	0,15
СЧ15	150	3,5-3,7	2,0-2,4	0,5-0,8	0,2	0,15
СЧ20	200	3,3-3,5	1,4-2,4	0,7-1,0	0,2	0,15
СЧ25	250	3,2-3,4	1,4-2,2	0,7-1,0	0,2	0,15
СЧ30	300	3,0-3,2	1,4-1,9	0,7-1,0	0,2	0,12
СЧ35	350	2,9-3,0	1,2-1,5	0,7-1,0	0,2	0,12

Задание 4. Ответьте на контрольные вопросы

1. Как влияет химический состав чугуна на качество отливок?
2. Как получают ковкий чугун?
3. Как из расплавленного чугуна можно получить сталь?
4. Какие примеси содержит обычный промышленный чугун?

#### **Тема 4.6. Плавка стали**

##### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о плавки стали в электродуговых печах

Задание 1. Запишите технологический процесс плавки стали в электродуговой печи

Задание 2. Ответьте на контрольные вопросы

1. Какие преимущества плавки стали в дуговых электропечах?
2. Каким образом происходит загрузка в электропечь?
3. Какой принцип работы электродуговой печи?

#### ***Тема 4.7. Технологические основы плавки и литья сплавов из цветных металлов для производства отливок***

##### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о цветных металлах, выборе плавильных агрегатов, умений проектировать технологический процесс

Задание 1. Разработать технологический процесс плавки цветных металлов и указать оборудование для плавки.

Задание 2. Ответьте на контрольные вопросы

1. Какими свойствами обладают цветные металлы?
2. Где в машиностроении применяют цветные сплавы?
3. На какие группы можно разделить цветные сплавы?

#### ***Тема 4.8. Основы кристаллизации и затвердевания отливок***

##### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о кристаллизации и затвердевания отливок, развитие умений решать производственные задачи

Задание 1. Решить ситуационную задачу

После выбивки отливки из СЧ 20 увидели на ее поверхности усадочные раковины и пригар, а после того как ее проверили на рентгене в нутрии отливки была газовая пористость. Что нужно сделать чтобы отливки в дальнейшем были качественные?

Задание 2. Ответьте на контрольные вопросы

1. Что такое линейная усадка?
2. Что такое объемная усадка?

3. Допускаются ли резкие переходы от массивных частей отливки к тонким?

**Тема 4.9. Протяжка моделей и стержневых ящиков для производства отливок.**

**Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о процессе изготовления отливок, совершенствования умений выполнять зарисовки эскизов модели отливок

Задание 1. Записать операции технологического процесса изготовления отливок

Задание 2. Зарисовать стержень и модель отливки для данной отливки рис 3

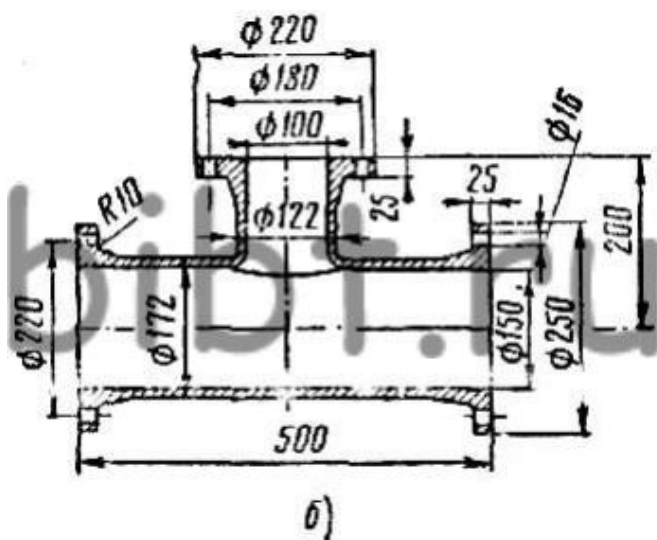


рисунок 3 «Корпус редуктора»

**Тема 4.10. Сборка форм для производства отливок**

**Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о сборке форм, установке стержней выпорных чаш, развитие умений принимать решения в нестандартных ситуациях выполнять эскизы.

Задание 1. Решить ситуационную задачу

Во время установки стержня в нижнюю полуформу песчано-глинистая смесь осыпалась. Что вы будете делать?

Задание 2. Выполнить эскиз литниковых и выпорных чаш с указанием последовательности сборки.



Задание 3. Ответьте на контрольные вопросы

1. Как закрепляют между собой нижнюю и верхнюю полуформу?
2. Для чего устанавливают груз на форму?
3. Зачем нужно окрашивать форму?

### ***Тема 4.11. Заливка форм***

#### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о заливке форм, формирование умений осуществлять выбор ковша разрешать производственные проблемы

Задание 1. Решить ситуационные задачи 1, 2.

#### **Задача 1**

Полуформы изготовлены из песчано-глинистой смеси. Масса отливки с литниковой системой составляет 0,5т. Из какого типа и объема ковша будет производиться заливка если вам сразу нужно будет залить 4 формы? Отливка, изготовлена из СЧ20. Какая будет футеровка ковша?

#### **Задача 2**

Заливщик, заливая 3 формы подряд, увидел, что на 3-ю форму не хватает металла. Что ему делать? Долить из следующего ковша?

Задание 2. Ответьте на контрольные вопросы

1. Как очищают отливки от пригара?
2. Какие типы ковшей вы знаете?
3. Что такое жидкотекучесть сплава?
4. Чем определяют температуру расплава?

### ***Тема 4.12. Выбивка, обрубка, очистка и зачистка отливок***

#### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о выбивке, обрубке, очистке и зачистке отливок, отделении литниковых систем и прибылей, развитие умений сбора систематизации и анализа учебного материала, выполнения эскизов оборудования

Задание 1. Составьте и заполните аналитическую таблицу, сравнив вибрационную выбивку, инерционную выбивку, выбивку методом прошивания,

гидравлическую выбивку стержней, электрогидравлическую выбивку стержней. таблица 8

Таблица 8-Машинная формовка

Выбивка	Преимущества работы	Недостатки	Принцип работы	Вывод
Инерционная				
Вибрационная				
Методом пршивания				
Гидравлическая				
Электрогидравлическая				

Задание 2 . Выполните эскиз инерционной и вибрационной решетки.(Гини А.В. Технология литейного производства, в разрезе)

Задание 3. Выполните эскиз дробеструйной камеры, дробеметного барабана. (Гини А.В. Технология литейного производства, в разрезе)

Задание 4. Ответьте на контрольные вопросы

1. После выбивки куда идут опоки?
2. Как отделяется литниковая система от отливок?
3. Какие способы очистки отливок вы знаете?
4. Где выбивают мелкие и средние формы?
5. Как выбивают крупные формы?
6. Где располагаются обрубно-очистные отделения?

#### ***Тема 4.13. Производство отливок из ковкого, белого и высокопрочного чугуна***

##### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о производстве отливок из ковкого, белого и высокопрочного чугуна их свойства и применении, формирование умений отбора и систематизации учебного материала

Задание 1. Заполните таблицу 9

Таблица 9- Микроструктура чугуна

Металлическая основа	Класс чугуна		
	Серый А	Ковкий Б	Высокопрочный В
Ферри			
Феррит+Перлит			
Перлит			

Задание 3. Ответьте на контрольные вопросы

1. Какими свойствами обладает ковкий чугун?
2. Где используют ковкий чугун?
3. Какими механическим свойствами обладает ковкий чугун?

#### ***Тема 4.14. Производство отливок из стали***

##### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о классификации стали, формирование умений отбора и систематизации учебного материала

Задание 1. Составить таблицу по классификации стали:

- химическому составу;
- по микроструктуре;
- способу производства и качеству (содержанию вредных примесей);
- по назначению.

Задание 2. Ответьте на контрольные вопросы

1. Где применяют износостойкие стали?
2. Где используют автоматные стали?
3. Какую прочность имеют подшипниковые стали?

#### ***Тема 4.15. Производство отливок из цветных сплавов***

##### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о процессе плавки медных сплавов, формирование умений отбора и систематизации учебного материала

Задание 1. Записать операции технологического процесса плавки медных сплавов.

Задание 2. Ответьте на контрольные вопросы

1. Какие печи применяют для плавки медных сплавов?
2. Какая температура заливки медных сплавов?
3. Чем измеряют температуру расплавленного металла?

#### ***Тема 4.16. Технологическое оборудование для подготовки исходных формовочных материалов и приготовления смесей***

##### **Цель работы:**

Систематизировать и закрепить полученные теоретические знания о технологическом оборудовании для подготовки исходных формовочных материалов и приготовления смесей, развитие умений решать задачи проектирования

Задание 1. Решить ситуационную задачу

Вы занимаетесь проектированием сталелитейного цеха какое современное оборудование вы установите на шихтовом дворе и на смесеприготовительном участке?

Задание 2. Ответьте на контрольные вопросы

1. Что происходит с отработанной формовочной смесью?
2. Какие виды смесителей вы знаете?
3. В чем преимущества шнекового смесителя?

#### ***Тема 4.17. Технологическое оборудование для изготовления форм и стержней***

##### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о технологическом оборудовании для изготовления форм и стержней на машинной формовки, развитие умений сбора, систематизации и анализа информации

Задание 1. Заполните аналитическую таблицу прессовых машин, встряхивающих, комбинированных (встряхивающе-прессовых), машин для импульсной формовки, для вакуумно-пленочной формовки, пескометы. Таблица 10

Таблица 10- Машины для изготовления стержней и форм

Машины для изготовления форм	Принцип работы	Преимущества	Недостатки	Вывод
Прессовые				
Импульсные				
Встряхивающие				
вакуумно-пленочная				
Машины для изготовления стержней	Принцип работы	Преимущества	Недостатки	Вывод
пескометы				
комбинированные				
импульсные				

Задание 2. Ответьте на контрольные вопросы

1. Какой недостаток при верхнем прессовании?
2. Какие стержневые машины вы знаете?
3. Как выбрать наиболее эффективное оборудование для производства отливок?

#### **Тема 4.18. Технологическое оборудование для получения отливок**

##### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о технологическом оборудовании для обработки отливок в камерах и барабанах, развитие навыков выполнения эскизов

Задание 1. Выполните эскиз галтовочного барабана, дробеметной камеры.

(Гини А.В. Технология литейного производства на 1/2 страницы)

Задание 2. Ответьте на контрольные вопросы.

1. Чем отделяют от отливки прибыль?
2. Чем одевают литниковую систему от отливки?
3. Какие выбивные решетки вы знаете?

#### ***Тема 4.19. Оборудование для специальных способов литья***

##### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о оборудовании для термообработки отливок в нагревательных печах, развитие навыков выполнения эскизов оборудования

Задание 1. Начертите эскиз карусельной кокильной машины модели 59K613

Задание 2. Ответьте на контрольные вопросы

1. Какие преимущества литья в оболочковые формы?
2. В чем отличие непрерывного литья слитков от полунепрерывной разливки слитков?
3. В чем заключается принцип центробежного литья?
4. В чем заключается принцип литья под давлением?
5. В чем заключается принцип литья по выплавляемым моделям?

#### ***Тема 4.20. Автоматизация технологических процессов***

##### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о автоматизации технологических процессов формовки по Сейатцу-процессу, развитие навыков выполнения эскизов

Задание 1. Начертите эскиз автоматической формовочной линии по Сейатцу-процессу (Титов А.В Оборудование литейных цехов)

Задание 2. Ответьте на контрольные вопросы

1. Какие автоматизированные стержневые линии вы знаете?
2. Какие автоматизированные установки для термообручного отделения вы знаете?

#### ***Тема 4.21. Информационные технологии в профессиональной деятельности***

##### **Цель работы:**

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний по построению 3D моделей

Задание 1. Построить 3D модель отливки «Кольцо» (рисунок №4)

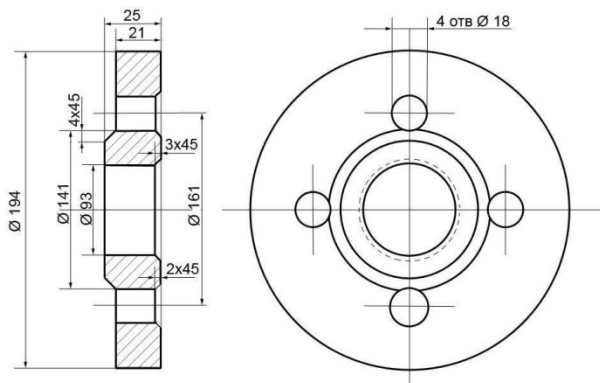


Рисунок №4- «Крышка».

#### Ход работы:

1. Создать эскиз 3D модели
2. Создать элементы 3D модели (отверстия, канавки, пазы, ребра, буртики и т.д.)
3. Выполнить построение трехмерной модели
4. Сохранить изображение.

Задание 2. Ответить на контрольные вопросы

1. Перечислить правила выбора плоскости для построения эскиза
2. Перечислить порядок создания эскиза
3. Перечислить порядок выполнения операции «Вращение»
4. Перечислить порядок выполнения операции «Выдавливание»
5. Перечислить параметры листового тела
6. Перечислить порядок создания отверстий из библиотеки

**Курсовое проектирование. Тематика: Разработка технологического процесса изготовления отливки**

#### Цель работы:

Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний о разработке курсового проектирования

### **Задания:**

1. Закончить расчет припусков для детали
2. Определить формовочные уклоны определяются по ГОСТ 3212-92
3. Закончить расчет прибыли
4. Закончить разработку конструкции и расчет литниковой системы
5. Сделать эскиз сечения питателя, шлакоуловителя, стояка
6. Выбрать состав формовочных и стержневых смесей и красок
7. Разработать технологию сборки и заливки форм
8. Начертить заданную отливку в программе КОМПАС V15
9. Начертить верхнюю полуформу в программе КОМПАС V15
10. Начертить нижнюю полуформу в программе КОМПАС V15
11. Начертить форму в сборе в программе КОМПАС V15
12. Технологический процесс изготовления стержней.
13. Технология плавки металла.
14. Заливка литейных форм
15. Финишные операции.
16. Характерные виды брака отливок
17. Контроль качества отливок.
18. Характерные виды брака отливок.

Рекомендации по выполнению заданий смотреть в Методических рекомендациях по выполнению курсового проекта по ПМ0104

Рациональные режимы операций



### Список литературы.

1. Константинов И.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [Электронный ресурс] / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 488 с.
2. Беляев С.В. Основы металлургического и литейного производства: учебное пособие/ С.В. Беляев, И.О. Леушин.- Ростов н/Дону: Феникс, 2016.-206 с.
3. Теория и технология литейного производства. В 2-х ч. Ч. 1. Формовочные материалы и смеси: Учеб. / Д.М. Кукуй и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2019. - 384 с.: ил.; - (Высшее образование)-Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/389769>
4. Теория и технология литейного производства. В 2-х ч. Ч. 2. Технология изготовления отливок в разных формах: Учеб. / Д.М. Кукуй и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2019. - 406 с.: ил.; - (Высшее образование)-Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/389768> /[znanium.com/catalog/product/](http://znanium.com/catalog/product/)
5. Басовский Л.Е. Экономика отрасли [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Е. Басовский. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 256 с.-Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/56987>
6. Туровец, О. Г. Организация производства и управление предприятием [Электронный ресурс] : учебник/ О. Г. Туровец, М. И. Бухалков, В. Б. Родионов ; ред. О. Г. Туровец. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 506 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа: [www.znanium.comhttp://znanium.com/catalog/product/472411](http://znanium.com/catalog/product/472411)

Пример расчета литниковой системы. В качестве примера приводится расчет литниковой системы для отливки плоской чугунной плиты (рис.5) с толщиной стенки 50 мм и весом 900 кг.

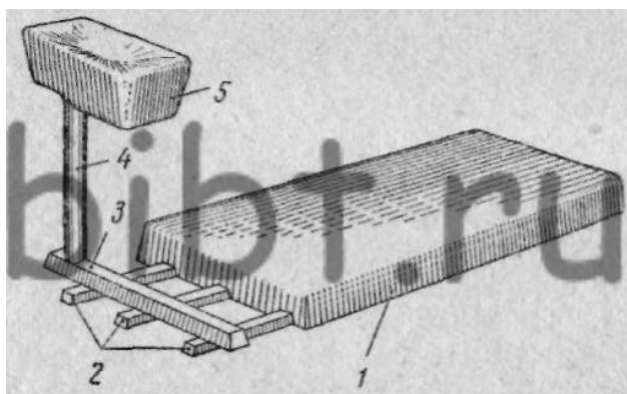


Рис. 5- Отливка плиты с литниковой системой:

1 — отливка, 2 — питатели, 3 — шлакоуловитель. 4 — стояк, 5 — сплав в литниковой чаше

Предварительно определяется суммарная площадь поперечного сечения всех питателей. Значение коэффициента М при толщине отливки свыше 30 мм равно 0,55. Поставив в приведенную выше формулу числовые значения, получим:

$$F_{\text{пит}} = \sqrt{MQ} = \sqrt{0,55 \cdot 900} \approx 22,3 \text{ см}^2.$$

Площади поперечного сечения шлакоуловителя и стояка определяются из соотношения

$$F_{\text{ст}} : F_{\text{шл}} : F_{\text{пит}} = 1,4 : 1,2 : 1,0,$$

$$\text{откуда } F_{\text{шл}} = F_{\text{пит}} \cdot 1,2 = 22,3 \cdot 1,2 = 26,8 \text{ см}^2;$$

$$F_{\text{ст}} = F_{\text{пит}} \cdot 1,4 = 22,3 \cdot 1,4 = 31,2 \text{ см}^2.$$

Так как стояк имеет круглое сечение, то, зная площадь его поперечного сечения, диаметр находят из выражения:

$$F_{\text{ст}} = \frac{\pi d^2}{4}$$

откуда

$$d_{\text{ст}} = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{\text{ст}}}{\pi}} = \sqrt{\frac{31,2 \cdot 4}{3,14}} = 6,3 \text{ см.}$$

Для обеспечения плавного и равномерного заполнения формы расплавом устанавливаются три питателя. Площадь поперечного сечения одного питателя определяется из уравнения

$$F'_{\text{пит}} = \frac{\sum F_{\text{пит}}}{3} = \frac{22,3}{3} = 7,4 \text{ см}^2.$$

Таблица 24 Размеры элементов литниковой системы

Питатели

Шлакоуловитель

Стойк

Площадь сечения всех питателей, см <sup>2</sup>	Количество питателей, шт.	Площадь сечения одного питателя, см <sup>2</sup>	Размеры одного питателя, мм			Площадь сечения шлакоуловителя, см <sup>2</sup>	Размеры шлакоуловителя, мм			Площадь сечения стойки, см <sup>2</sup>	Диаметр стойки, мм
			a	b	h		a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	h <sub>1</sub>		
22,3	3	7,4	18	26	35	26,8	45	55	55	31,2	65

При определении размеров поперечных сечений питателей и шлакоуловителя форму их принимают трапециевидальной с большим основанием, обращенным к разъему формы. В литейных цехах все размеры элементов литниковой системы определяются обычно по таблицам или по монограммам, составленным применительно к определенным группам отливок.

### **Рекомендации по составлению теста**

Тест – это стандартизованное задание, по результатам выполнения которого дается оценка уровня знаний, умений и навыков испытуемого. Педагогический тест определяется как система задач и (или) вопросов определенного содержания, специфической формы, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний каждого испытуемого.

Тест состоит из тестовых (контрольных) заданий и правильных (образцовых) ответов к ним.

Тесты предназначены для проверки знаний на уровне воспроизведения, на уровне понимания или на уровне умения применить знания на практике. Одно из главных преимуществ тестов состоит в том, что они позволяют опросить всех студентов по всем вопросам учебного материала в одинаковых условиях, применяя при этом ко всем без исключения одну и ту же, заранее разработанную шкалу оценок. Это значительно повышает объективность и обоснованность оценки студента.