

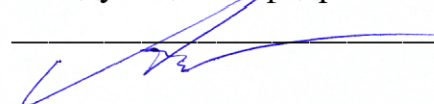
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры
«МиМ»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
производственной практики (технологической практики)

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки
22.02.04 Металлургия

с профилем
Теоретические основы литейных процессов

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 220402-02-22

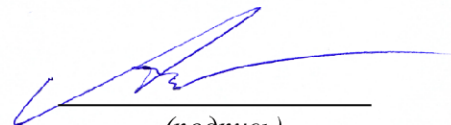
Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы практики

Разработчик:

Анцев А.В., зав. каф. МиМ, д.т.н, доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи прохождения практики

Целью прохождения практики является расширение и углубление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин математического и естественно-научного цикла, профессионального цикла (в частности по машиностроительным (металлургическим) технологиям, оборудованию, инструменту, по подготовке и организации производства), изучение видов и особенностей технологических процессов изготовления деталей и конструкций на предприятии и их конструкторско-технологического сопровождения, участие в работах, выполняемых инженерно-техническими работниками предприятия, а также развитие практических навыков, получаемых при работе на рабочих местах, сбор материала для сквозного курсового проектирования, заканчивающегося в дальнейшем выпускной квалификационной работой, выполнение работ по индивидуальному заданию и дальнейшее углубление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин профессионального цикла путем изучения литейного производства.

Задачами прохождения практики являются:

- изучение конкретных производственных процессов изготовления отливок и методов их контроля качества, образцов технологического оборудования и средств технологического оснащения для их осуществления их функционирования;
- знакомство с организацией машиностроительного производства, вопросами обеспечения его функционирования и технологической подготовки, знакомство с предприятием, его организацией, характеристикой продукции;
- изучение литейного производства на предприятии.

2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения

Вид практики – производственная.

Тип практики – технологическая практика.

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Форма (формы) проведения практики – дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Учебный процесс по практике организуется в форме практической подготовки обучающихся.

3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

1) классификацию сплавов черных и цветных металлов, основы технологии плавки и литья чугуновых, стальных отливок и отливок из цветных сплавов, классификацию и специальные методы литья, методики расчета литниково-питающих систем, выбора прибылей, хо-

лодильников, типовые режимы операций при изготовлении отливок, классификация дефектов отливок и методов их устранения, типы, конструкцию и режимы работы литейных машин (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1);

2) основные классы современных материалов для литейного производства, их свойства, области применения, характер поведения в процессах литейного производства (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.1);

3) классификацию и маркировку, процессы плавки и основы технологии получения литейных сплавов из черных и цветных металлов, процессы горения топлива, современные огнеупорные материалы, конструкции плавильных агрегатов, использующих различные виды энергии (код компетенции – ПК-11, код индикатора – ПК-11.1).

Уметь:

1) проектировать, анализировать и модернизировать технологические процессы литейного производства, подбирать оборудование, оснастку и обеспечивать повышение их надежности, безотказности и долговечности, разрабатывать рекомендации по повышению качества продукции (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);

2) оценивать правильность выбора материалов для литейного производства для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности, долговечности и экологичности (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.2);

3) выбирать оптимальный технологический процесс плавки и технологические приемы получения высококачественных литейных сплавов из черных и цветных металлов, подбирать по заданным критериям требуемый металлургический плавильный агрегат и схему управления, выполнять расчеты, необходимые для модернизации конструкции плавильного агрегата (код компетенции – ПК-11, код индикатора – ПК-11.2).

Владеть:

1) методами разработки технологических процессов изготовления отливок, включая инженеринговые решения по выбору материалов, оснастки, оборудования, технологических схем его расположения, оптимизации режимов операций, снижения трудоемкости и энергоемкости (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3);

2) навыками выбора современных материалов для литейного производства с заданными характеристиками работоспособности (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.3).

3) методами оценки влияния физико-химических и технологических факторов плавки металла на свойства отливок, технологическими приемами получения высококачественных сплавов, методами выбора и оптимизации конструкции плавильных агрегатов (код компетенции – ПК-11, код индикатора – ПК-11.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Практика проводится в 2 семестре.

5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжи-тельность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежу-точная атте-стация	
Очная форма обучения							
2	ДЗ	3	2	108	0,75	0,25	107
Заочная форма обучения							
2	ДЗ	3	2	108	0,75	0,25	107

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); ДППП – практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий, продолжительность практики исчисляется только в академических часах.

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- изучение технической документации профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания под руководством руководителя практики от профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- составление обучающимся отчёта по практике.

6 Структура и содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание разделов практики:

1. Структура управления предприятием и цехом. Характеристика продукции предприятия, цеха, отделений цеха. Технологические операции по изготовлению литейной оснастки, форм и отливок.
2. Принципы конструирования литейной оснастки и технологического оборудования применительно к условиям производства.
3. Технология и оснастка для изготовления отливки (в соответствии с индивидуальным заданием).
4. Мероприятия по обеспечению качества отливки.
5. Вопросы организации труда на рабочем месте и основные мероприятия по обеспечению охраны окружающей среды и технике безопасности.
6. Внутрицеховой транспорт.
7. Общая характеристика предприятия, его история, выпускаемая продукция, перспективы развития.
8. Источники сырья, топлива, воды и электроэнергии. Масса литых деталей к общей массе машин, выпускаемых заводом.

9. Условия работы литых деталей и требования к механическим свойствам, чистоте поверхности, точности размеров и др.

10. Общие сведения о литейном цехе: структура, планировка, конструкция и этажность здания, строительные элементы.

11. Отделения литейного цеха (смесеприготовительное, формовочное, стержневое, шихтовое, плавильное, очистки, обрубки и термической обработки отливок, специальных методов литья и др.): оборудование, оснастка, планировка, технологические процессы и используемые материалы, их подготовка и хранение, системы управления качеством продукции, технико-экономические показатели, мероприятия по технике безопасности и охране окружающей среды.

12. Организации технологической и ремонтной службы цеха.

13. Основные технико-экономические показатели работы цеха за два последних года (выпуск на одного рабочего, себестоимость основной продукции, внешний и внутренний брак отливок, себестоимость жидкого металла, расход вспомогательных материалов на единицу продукции, коэффициент использования основного оборудования, выпуск продукции, в рублях на 1 рубль основных производственных фондов).

14. Планирование программы цеха.

15. Организация службы технического контроля.

16. Организация учета продукции и оплаты труда рабочих и служащих.

17. Режим работы отделений цеха и количество работающих.

Местами прохождения практики могут быть предприятия и организации различных отраслей и форм собственности, их структурные подразделения (цехи, службы, отделы), научно-исследовательские и проектные организации, имеющие в наличии действующий рабочий парк оборудования, необходимого для приобретения учащимися компетенций, заявленных рабочей программой практики по реализуемому кафедрой направлению 22.02.04 Металлургия.

1. ОАО «АК «Туламашзавод», г. Тула.

2. ПАО «Тульский оружейный завод», г. Тула.

3. ПАО «Косогорский металлургический завод», г. Тула.

4. ОАО «НПО «Сплав» им. А.Н. Ганичева, г. Тула.

5. ОАО «Тулачермет», г. Тула.

6. ЗАО «Индустрия сервис», г. Тула.

7. ЗАО «Тулаэлектропривод», г. Тула.

Допускается прохождение практики учащимся на предприятии по персональному приглашению.

Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

Примеры индивидуальных заданий

Задание 1. Технология изготовления пресс-формы.

Задание 2. Описание технологии изготовления отливки.

Задание 3. Описание технологии ремонта свода электродуговой печи.

Задание 4. Производство отливок из чугуна с вермикулярным графитом.

Задание 5. Технология изготовления песчаных форм и стержней. Современное состояние.

Задание 6. Современные методы проектирования и изготовления литейной оснастки.

Задание 7. Способы и технология устранения дефектов в отливках.

Задание 8. Новые эффективные модификаторы и технология модифицирования чугунов.

Задание 9. Технологии обработки алюминиевых сплавов в процессе их изготовления. Современное состояние.

Задание 10. Производство отливок из магниевых сплавов. Современное состояние.

7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Требования к отчёту по практике

В течение всего периода практики студент ведет дневник, в котором записывает всю свою работу, делает необходимые зарисовки и эскизы. Дневник служит основным и необходимым материалом для составления отчета. Кроме того, студент обязан пользоваться дополнительной литературой.

В отчете по практике должны содержаться следующие основные разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список используемых источников;
- приложения (по мере необходимости).

Отчет объемом около 8-12 страниц (без приложений) оформляется на сброшюрованных листах формата А4. Текст набирается в текстовом редакторе Word 2003 и выше. Требования к оформлению текста в редакторе Word представлены в таблице.

Нумерация страниц сквозная, проставляется в правом верхнем углу. Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не ставится.

Оформление отчета производится в соответствии с ГОСТ 7.32. Текст пояснительной записки разбивается на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Заголовки следует печатать с прописной буквой без точки в конце, не подчеркивая. Расстояние между заголовками и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервала. Расстояние между заголовками раздела и

подраздела – 2 интервала. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

Слово "Содержание" записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

В конце отчета приводится список литературы, которая была использована при ее составлении, под заголовком «Список использованных источников». Список и ссылки на него в тексте оформляются по ГОСТ 7.1. В список следует включить все использованные источники в порядке появления ссылок в тексте записки или в алфавитном порядке. При ссылке в тексте на источники приводят порядковый номер по списку, заключенный в квадратные скобки, например: [32].

Таблица – Требования к оформлению текста пояснительной записки в редакторе Word

Формат бумаги	A4
Гарнитура текста	Times New Roman
Размер шрифта	14
Межстрочный интервал	Полуторный
Абзац	1,25 см
Перенос	Автоматический
Выравнивание	По ширине листа
Поля (верхнее, нижнее, правое, левое)	2 см
Редактор формул	Microsoft Equation 2.0/3.0
Размеры:	
- обычный	14
- крупный индекс	12
- мелкий индекс	10
- крупный символ	16
- мелкий символ	10

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Расшифровка символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не были пояснены ранее в тексте, должна быть приведена непосредственно под формулой. Каждый символ следует писать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Расшифровка символов должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него. Формулы должны иметь сквозную нумерацию (например (1)) или в пределах раздела (например (3.1) арабскими цифрами. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в круглых скобках, например: "в формуле (1)".

Иллюстрации имеют нумерацию сквозную или в пределах раздела. При ссылках на иллюстрации в тексте следует писать, например: "в соответствии с рисунком 3.1". Иллюстрации могут иметь наименование и пояснительные данные. Слово "Рисунок" и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: "Рисунок 1 – Узлы дефектоскопа".

Таблицы должны иметь сквозную нумерацию или в пределах раздела. Обозначается таблица следующим образом: "Таблица 1 – Недопустимые дефекты". При ссылке в пояснительной записке следует писать, например: "в соответствии с таблицей 1". Таблицы со всех сторон ограничивают линиями.

Технологические процессы должны быть написаны на бланках технологических карт по ГОСТу и приложены к отчету.

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения при прохождении практики и сформированность компетенций, указанных в разделе 3.

Перечень контрольных вопросов и (или) заданий для оценки сформированности компетенции ПК-7 (коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3)

1. Контрольный вопрос. В чем состоит формализация процесса проектирования технологии литья?

- А. Построение иерархической структуры процесса проектирования и установление связей между отдельными уровнями
- Б. Установление связей между отдельными уровнями и разработка алгоритма
- В. Разработка алгоритма и вычислительной программы

2. Контрольный вопрос. Какие факторы определяют качество отливки?

- А. Качество жидкого металла, инструмента, дополнительных материалов
- Б. Качество жидкого металла, инструмента, дополнительных материалов, полнота удаления и переработки излишнего материала, отработанного инструмента
- В. Качество жидкого металла, инструмента, полнота удаления и переработки излишнего материала

3. Контрольный вопрос. Что такое окатыши?

- А. Шарики из концентратов руды, флюса, раскислителя.
- Б. Шарики из концентратов марганцевой руды, флюса, железной руды.
- В. Шарики из концентратов железной руды, флюса, топлива.

4. Контрольный вопрос. Чем удаляется сера из чугуна в доменной печи?

- А. Марганцем и фосфором.
- Б. Кальцием и фосфором.
- В. Марганцем и кальцием.

5. Контрольный вопрос. На каких машинах получают отливки литьем под давлением из стали и чугуна?

- А. На машинах с холодной камерой прессования
- Б. На машинах с горячей камерой прессования
- В. На машинах с продольной камерой прессования

6. Контрольный вопрос. Как производится выбор марки чугуна для отливки?

- А. В зависимости от сечений, массы, габаритов отливки и ее эксплуатационных свойств
- Б. В зависимости от габаритов отливки и ее эксплуатационных свойств
- В. В зависимости от сечений, массы, отливки и ее физико-химических свойств

7. Контрольный вопрос. Какие химические элементы определяют структуру и свойства ВЧШГ?

- А. Углерод и кремний
- Б. Углерод и марганец
- В. Кремний и марганец

8. Контрольный вопрос. Что должна обеспечивать конструкция стальной отливки и расположение ее в форме?

- А. Расположение стержней
- Б. Направленное затвердевание металла в форме
- В. Положение линии разъема

9. Контрольный вопрос. Из каких бронз получают литьем ответственные детали?

- А. Безоловянистых

Б. Малооловянистых

В. Оловянистых

10. Контрольный вопрос. Какие добавки добавляют к формовочным смесям для улучшения текучести смеси?

А. Битум, сульфатно-спиртовую барду, пропан-асфальт

Б. Битум, пропан-асфальт, каменноугольную пыль

В. Мазут, пылевидный кварц, пропан-асфальт

11. Контрольный вопрос. Какое оборудование используется для получения чугуна в литейных цехах?

А. Электропечи

Б. Вагранки

В. Доменные печи

12. Контрольный вопрос. Из каких сплавов изготавливают отливки литьем под давлением?

А. Сталь, чугун, цветные металлы

Б. Сталь, цветные металлы

В. Чугун, цветные металлы

13. Контрольный вопрос. Для чего перед работой нагревают модельные плиты и стержневые ящики до 200-250°C?

А. Для удаления влаги из песка

Б. Для сушки форм

В. Для затвердевания смолы

14. Контрольный вопрос. Какая деталь является типовой при литье под давлением?

А. Шатун.

Б. Станина.

В. Поршень.

15. Контрольный вопрос. Для чего применяется синтетический флюс при центробежном литье?

А. Для защиты металла от окисления, рафинирования

Б. Для раскисления сплава

В. Для уплотнения структуры

16. Контрольный вопрос. Назовите изменения в конструкции наружного кристаллизатора, позволившие исключить вредное влияние газового зазора на процесс кристаллизации стальных полых трубных заготовок?

А. Применение графитового кристаллизатора

Б. Охлаждение отливки распыленной водой

В. Использование затравочного механизма

17. Контрольный вопрос. Применяются в промышленности водоохлаждаемые кокили?

А. Да.

Б. Нет.

В. Только в опытном производстве.

18. Контрольный вопрос. Как осуществляется очистка отливок?

А. В галтовочных и дробеметных барабанах

Б. Шлифовальных и полировальных машинах

В. В дробеметных барабанах, полировальных машинах

19. Контрольный вопрос. Что такое литая деталь?

А. Масса металла, затвердевшая в литейной форме и извлеченная из нее с удаленной литниковой системой, прибылью и др.

Б. Масса металла, затвердевшая в литейной форме и извлеченная из нее

В. Это готовая для сборки или эксплуатации изделие из металлического сплава

20. Контрольный вопрос. Что используется в качестве графитизирующего модификатора серого чугуна?

- А. Ферромарганец
- Б. Ферросилиций
- В. Феррографит

Перечень контрольных вопросов и (или) заданий для оценки сформированности компетенции ПК-9 (коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3)

1. Контрольный вопрос. Какое влияние оказывает активность к ликвации сплава на особенности технологии изготовления из него отливок?

- А. Уменьшается газопористость
- Б. Увеличивается неоднородность химического состава отливки
- В. Увеличивается жидкотекучесть

2. Контрольный вопрос. Для чего в состав формовочных смесей вводят техническую мочевины или борную кислоту при литье алюминиевых сплавов?

- А. Для предотвращения возгорания расплава в форме
- Б. Для предотвращения возникновения усадочных раковин
- В. Для предотвращения возникновения разгарных трещин

3. Контрольный вопрос. В какой среде производится плавка тугоплавких металлов?

- А. В окислительной атмосфере
- Б. В нейтральной атмосфере
- В. В вакууме

4. Контрольный вопрос. Что такое литая заготовка?

- А. Масса металла, затвердевшая в литейной форме
- Б. Масса металла, затвердевшая в литейной форме и извлеченная из нее с удаленной литниковой системой, прибылью и др.
- В. Масса металла, затвердевшая в литейной форме и извлеченная из нее

5. Контрольный вопрос. Чем удаляют с отливки литниковую систему, прибыли, выпоры?

- А. На эксцентриковых машинах; газовой резкой, обрубкой на прессах, а также плазменной резкой
- Б. Зубилами пневматических молотков, газовой резкой, обрубкой на прессах, а также плазменной резкой
- В. Электродуговыми машинами, плазменной резкой

6. Контрольный вопрос. Какие пески по зернистости применяют для формовочных смесей при чугунном литье?

- А. Крупные
- Б. Средние
- В. Мелкие

7. Контрольный вопрос. Какой чугун в основном используется при литье?

- А. Серый
- Б. Белый
- В. Ковкий

8. Контрольный вопрос. Состав пакета прикладных программ системного морфологического анализа литейной технологии?

- А. Программа ввода данных об отливках-представителях способов литья, базы данных
- Б. Программа ввода данных об отливках-представителях способов литья и программы анализа
- В. Программа анализа литейной технологии и базы данных

9. Контрольный вопрос. Что такое принцип иерархии в организации производства?

А. Принцип, определяющий подчиненность и последовательность технологических операций

Б. Принцип, характеризующий последовательность технологических маршрутов

В. Принцип, на основе которого разрабатывается технологический процесс

10. Контрольный вопрос. Для чего делают литейные уклоны на модели и в опоках?

А. Чтобы легче извлекать модель из формы.

Б. Чтобы легче извлекать модель из формы и стержень из ящика.

В. Чтобы получать более качественную отливку.

11. Контрольный вопрос. Обозначают ли на чертеже отливки каким-либо образом припуск на механическую обработку?

А. Обозначают штриховкой или красным карандашом.

Б. Не обозначают.

В. Обозначают штрихпунктирной линией.

12. Контрольный вопрос. Обозначают ли на чертеже отливки отверстия, которые в дальнейшем будут изготавливаться механической обработкой?

А. Не обозначают.

Б. Обозначают тонкими линиями.

В. По усмотрению конструктора

13. Контрольный вопрос. Для чего на отливке предусматривают выпор?

А. Для удаления воздуха и газов.

Б. Для удаления воздуха, газов и для питания отливки металлом.

В. Для наблюдения за заполнением формы металлом, для питания отливки металлом и для удаления воздуха и газов из формы.

14. Контрольный вопрос. Какие пески по зернистости применяют для формовочных смесей при чугунном литье?

А. Крупные.

Б. Средние.

В. Мелкие.

15. Контрольный вопрос. Последовательность операций получения отливок при литье в кокиль?

А. Очистка, нанесение антипригарного покрытия, облицовка, установка стержня, заливка

Б. Очистка, облицовка, установка стержня, заливка

В. Очистка, нанесение антипригарного покрытия, установка стержня, заливка

16. Контрольный вопрос. Какое влияние оказывает температура плавления и технологическая величина перегрева сплава на технологию изготовления из него отливок?

А. Повышается жидкотекучесть

Б. Уменьшается усадка

В. Увеличивается газорастворимость

17. Контрольный вопрос. Когда целесообразно проводить модифицирование серого чугуна?

А. При низкой концентрации элементов, тормозящих графитизацию

Б. При низком содержании углерода и кремния

В. При ферритной металлической матрице

18. Контрольный вопрос. Что обозначает марка ВЧ 45-5?

А. 450 МПа временное сопротивление при разрыве и 5%-ое относительное удлинение

Б. 450 МПа предел текучести и 5%-ое относительное удлинение

В. 450 МПа предел прочности и 5%-ое содержание марганца

19. Контрольный вопрос. Чем отличается стальное литье от чугунного?

А. Большой усадкой и повышенной жидкотекучестью

Б. Более высокой температурой заливки металла в форму и его высокой химической активностью в литейной форме

В. Низкой усадкой его высокой химической активностью в литейной форме

20. Контрольный вопрос. Что затрудняет получение отливок с плотной структурой?
- А. Низкая температура плавления
 - Б. Наличие ликвации сплава
 - В. Широкий интервал кристаллизации

Перечень контрольных вопросов и (или) заданий для оценки сформированности компетенции ПК-11 (коды индикаторов достижения компетенции – ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3)

1. Контрольный вопрос. Какие стержни используются в пресс-формах при литье под давлением?
- А. Неподвижные, подвижные и разовые
 - Б. Неподвижные и разовые
 - В. Неподвижные, подвижные, отъемные и разовые
2. Контрольный вопрос. Из какого материала изготавливают модели и стержневые ящики при оболочковом литье?
- А. Из сплавов цветных металлов, стали
 - Б. Из перлитного серого чугуна, стали
 - В. Из стали
3. Контрольный вопрос. Какая стойкость кокиля при стальном литье?
- А. 500-1500 шт.
 - Б. 1500-5000 шт
 - В. 5000-7000 шт.
4. Контрольный вопрос. Основные виды брака при стальном центробежном литье?
- А. Усадочная раковина, неметаллические включения
 - Б. Горячие трещины, неметаллические включения и газы
 - В. Неметаллические включения, газы, пористость
5. Контрольный вопрос. Какое влияние оказывает температура плавления и технологическая величина перегрева сплава на технологию изготовления из него отливок?
- А. Повышается жидкотекучесть
 - Б. Уменьшается усадка
 - В. Увеличивается газорастворимость
6. Контрольный вопрос. Когда целесообразно проводить модифицирование серого чугуна?
- А. При низкой концентрации элементов, тормозящих графитизацию
 - Б. При низком содержании углерода и кремния
 - В. При ферритной металлической матрице
7. Контрольный вопрос. Что обозначает марка ВЧ 45-5?
- А. 450 МПа временное сопротивление при разрыве и 5%-ое относительное удлинение
 - Б. 450 МПа предел текучести и 5%-ое относительное удлинение
 - В. 450 МПа предел прочности и 5%-ое содержание марганца
8. Контрольный вопрос. Чем отличается стальное литье от чугуна?
- А. Большой усадкой и повышенной жидкотекучестью
 - Б. Более высокой температурой заливки металла в форму и его высокой химической активностью в литейной форме
 - В. Низкой усадкой его высокой химической активностью в литейной форме
9. Контрольный вопрос. Что затрудняет получение отливок с плотной структурой?
- А. Низкая температура плавления
 - Б. Наличие ликвации сплава
 - В. Широкий интервал кристаллизации
10. Контрольный вопрос. Какое назначение флюсов?
- А. Изменить структуру литейного сплава.

- Б. Изменить химический состав шлака.
- В. Понизить температуру плавления образующегося шлака.

11. Контрольный вопрос. Какие преимущества имеют высокопрочные чугуны с шаровидным графитом (ВЧШГ)?

- А. Повышенная пластичность и вязкость.
- Б. Повышенная прочность и ударная вязкость.
- В. Пониженная хрупкость и прочность.

12. Контрольный вопрос. Какие наиболее применимые виды литья для металлов цветных сплавов?

- А. Оболочковое литье, кокильное литье, литье в песчаные формы.
- Б. Литье под давлением, кокильное литье, литье по выплавляемым моделям.
- В. Литье под давлением, литье в песчаные формы, литье на установках МНЛЗ.

13. Контрольный вопрос. Какие группы алюминиевых сплавов применяются для литья?

- А. Алюминий + кремний, алюминий + кремний + медь.
- Б. Алюминий + медь, алюминий + железо.
- В. Алюминий + магний, алюминий + никель.

14. Контрольный вопрос. Какие металлы считаются тугоплавкими?

- А. При температуре плавления $> 1400^{\circ}\text{C}$.
- Б. $> 1600^{\circ}\text{C}$.
- В. $> 1800^{\circ}\text{C}$.

15. Контрольный вопрос. Чем определяется продолжительность выдержки металла в форме?

- А. Размерами отливки, способом литья.
- Б. Толщиной стенки отливки, теплофизическими свойствами сплавов и литейной формы.
- В. Теплофизическими свойствами сплавов и литейной формы; типом производства.

16. Контрольный вопрос. Из чего изготавливается форма при литье в оболочковые формы?

- А. Из песка и глины.
- Б. Из металла.
- В. Из песка и термоактивной смолы.

17. Контрольный вопрос. Критерии выбора оптимального технологического процесса?

- А. Размерная точность, шероховатость поверхности, коэффициент использования металла, серийность производства, относительная себестоимость.
- Б. Размерная точность, шероховатость поверхности, коэффициент использования металла.
- В. Коэффициент использования металла, серийность производства, относительная себестоимость.

18. Контрольный вопрос. Как классифицируются отливки по степени сложности?

- А. По сложности механической обработки.
- Б. По конфигурации детали.
- В. По виду технологического процесса литья

19. Контрольный вопрос. Какую литейную форму называют кокилем?

- А. Разовую металлическую.
- Б. Постоянную металлическую.
- В. Металлическую пресс-форму.

20. Контрольный вопрос. Какие особенности изготовления отливок центробежным способом?

- А. Литье в неподвижную форму.
- Б. Непрерывное литье в форму.
- В. Литье в подвижную форму.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практики требуется специализированное оборудование, необходимого для приобретения студентами компетенций, заявленных рабочей программой практики по реализуемому кафедрой направлению 22.02.04 Металлургия.

10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Вальтер А.И. Основы литейного производства : учебник / Вальтер А.И., Протопопов А.А. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-9729-0363-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86616.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Белоусова Н.В. Теория металлургических процессов : учебное пособие / Белоусова Н.В., Ясинский А.С. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-7638-3979-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100127.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература

1. Жильцов А.П. Металлургические технологии и комплексы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жильцов А.П., Челядина А.Л.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22884>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Марукович Е.И. Литейные сплавы и технологии [Электронный ресурс]/ Марукович Е.И., Карпенко М.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 443 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29469>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Пикунов, М.В. Плавка металлов. Кристаллизация сплавов. Затвердевание отливок : учебное пособие для вузов / М.В.Пикунов .— М. : МИСИС, 2005 .— 416с. : ил. — (Металлургия и материаловедение XXI века) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-87623-141-X /в пер./ : 319.00 (5 экз).
4. Назаратин В.В. Технология изготовления стальных отливок ответственного назначения / В.В. Назаратин .— М. : Машиностроение, 2006 .— 234с. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-217-03325-8 /пер./ : 236.00. (5 экз).
5. Трухов А.П. Технология литейного производства. Литье в песчаные формы : учебник для вузов / А.П. Трухов [и др.]; под ред.А.П. Трухова .— М. : Академия, 2005 .— 528с. : ил. — (Высшее профессиональное образование) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7695-1757-3 /в пер./ : 493.00. (10 экз).
6. Гини, Э.Ч. Технология литейного производства. Специальные виды литья : учебник для вузов / Э.Ч. Гини, А.М. Зарубин, В.А. Рыбкин; под ред. В.А. Рыбкин .— М. : Академия, 2005 .— 352с. : ил. — (Высшее профессиональное образование) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7695-1850-2 /в пер./ : 355.00. (15 экз).
7. Технология конструкционных материалов (технологические процессы в машиностроении) [электрон. ресурс] : в 4-х ч. / Под ред. Э. М. Соколова; С. А. Васина; Г. Г. Дубенского .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2007. Ч.3: Производство заготовок : учебник для вузов / О. В.

Мартынов, С. П. Яковлев, Л. Г. Юдин .— 2007.— 1 опт. диск (cd rom) .— в дар от каф. СЛиТКМ ТулГУ : 2741.

8. Литейщик России: официальный журнал Российской ассоциации литейщиков/ М.: РАЛ – ISSN 1684-1085.

9. Литейное производство: междунар. науч.-техн.журнал.– М.: Фолиум.– ISSN 0024-449X.

10. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – М.: МИСИС. – ISSN 0363-0797.

11. Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия. – М.: МИСИС.– ISSN 0021-3438.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана

2. ЭБС "Лань". - интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <https://e.lanbook.com>, по паролю. - Загл. с экрана

3. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.- интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана

4. ЭБС "Book.ru": электронная библиотека издательства "Кнорус". - интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <http://www.studmedlib.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана

5. ЭБС Юрайт : электронная библиотека для вузов и ссузов. - интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <https://biblio-online.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана

6. Научная Электронная Библиотека eLibrary : библиотека электронной периодики. - интернет-ссылка для доступа к НЭБ: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.

7. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. - интернет-ссылка для доступа к НЭБ : <http://cyberleninka.ru/> , свободный.- Загл. с экрана

8. Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ. 80 000 документов бесплатно. Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://gostexpert.ru/>,свободный.- Загл. с экрана.

9. ТехЛит.ру. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.- Режим доступа : WWW.TENLIT.RU, свободный.- Загл. с экрана.

11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Текстовый редактор OpenOffice.

2. Пакет офисных приложений «МойОфис».