



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология литейных процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

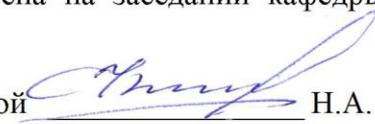
|                     |   |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалообработки |
| Кафедра             | Литейных процессов и материаловедения                     |
| Курс                | 3   |

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

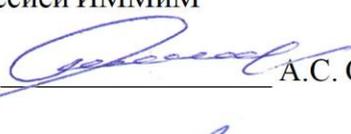
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

08.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ЛПиМ, канд. техн. наук  Н.А. Феоктистов

Рецензент:

зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук  А.Ю. Перятинский

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Технологическое оборудование литейных цехов» являются:

- ознакомление с основным технологическим оборудованием литейных цехов, их рабочих процессов, технологических возможностях и применении;
- научить будущих специалистов применять на практике методы математического описания рабочих процессов и автоматических систем, современных методов расчета литейных машин и оборудования для создания высокопроизводительных технологических линий;
- подготовить будущего рабочего к практической деятельности в литейных цехах машиностроительных заводов.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Технологическое оборудование литейных цехов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Технология литейного производства

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технологическое оборудование литейных цехов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции  |
|----------------|---|
| ПК-1           | Способен планировать производственный процесс подразделений литейных цехов по обеспечению количества и качества изделий |
| ПК-1.1         | Оценивает производственную ситуацию технологически связанных процессов производства литейной продукции                  |
| ПК-1.2         | Решает профессиональные задачи по планированию производственной деятельности подразделений                              |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,9 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 160,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

| Раздел/ тема дисциплины  | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы   | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|--|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|-----------------|
|  |      | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |  |   |                 |
| 1. Введение  |      |  |           |             |                                 |  |   |                 |
| 1.1 История развития механизации и автоматизации литейного производства. Технологический процесс                           | 3    |  |           |             | 12                              | - самостоятельное изучение учебной литературы                                | Устный опрос  | ПК-1.1, ПК-1.2  |
| 1.2 Классификация литейных машин для ювелирного литья и промышленности. Порядок проектирования                             |      |  |           |             | 10                              | - чтение конспекта лекций  | Устный опрос  | ПК-1.1, ПК-1.2  |
| Итого по разделу   |      |  |           |             | 22                              |  |   |                 |
| 2. Оборудование плавильного участка  |      |  |           |             |                                 |  |   |                 |
| 2.1 Плавильные печи промышленности: характеристика, конструкция, технико-экономическое обоснование и области их применения | 3    | 1  |           |             | 12                              | - подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального задания № 1 | Сдача индивидуального задания № 1                               | ПК-1.1, ПК-1.2  |
| 2.2 Плавильные установки в ювелирном деле  |      |  |           |             | 8                               | - чтение конспекта лекций  | Устный опрос  | ПК-1.1, ПК-1.2  |
| Итого по разделу   |      | 1  |           |             | 20                              |  |   |                 |
| 3. Оборудование смесеприготовительного участка   |      |  |           |             |                                 |  |   |                 |
| 3.1 Оборудование для подготовки формовочных материалов и приготовления формовочных и стержневых смесей в промышленности    | 3    | 1  |           | 2           | 10                              | - подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального задания № 2 | Сдача индивидуального задания № 2                               | ПК-1.1, ПК-1.2  |
| 3.2 Оборудование для приготовления формовочных масс в ювелирном литье  |      |  |           |             | 8                               | - самостоятельное изучение учебной литературы                                | Устный опрос  | ПК-1.1, ПК-1.2  |
| Итого по разделу   |      | 1  |           | 2           | 18                              |  |   |                 |

|   |   |   |   |  |      |  |                                   |                |  |
|---|---|---|---|--|------|--|-----------------------------------|----------------|--|
| 4. Формообразующее оборудование   |   |   |   |  |      |  |                                   |                |  |
| 4.1 Оборудование для изготовления форм и стержней в промышленности                | 3 | 2 |   |  | 14   | - подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального задания № 3 | Сдача индивидуального задания № 3 | ПК-1.1, ПК-1.2 |  |
| 4.2 Оборудование для изготовления гипсовых и резиновых форм в ювелирном деле      |   |   |   |  | 10   | - чтение конспекта лекций  | Устный опрос                      | ПК-1.1, ПК-1.2 |  |
| Итого по разделу  |   | 2 |   |  | 24   |  |                                   |                |  |
| 5. Оборудования для импульсного формообразования                                  |   |   |   |  |      |  |                                   |                |  |
| 5.1 Пескодувные, пескострельные и пескодувно-прессовые формовочные машины         | 3 |   |   |  | 10   | - подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального задания № 4 | Сдача индивидуального задания № 4 | ПК-1.1, ПК-1.2 |  |
| 5.2 Прочие оборудования для ювелирного литья                                      |   |   |   |  | 10   | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- чтение конспекта лекций  | Устный опрос                      | ПК-1.1, ПК-1.2 |  |
| Итого по разделу  |   |   |   |  | 20   |  |                                   |                |  |
| 6. Оборудования для финишной обработки отливок                                    |   |   |   |  |      |  |                                   |                |  |
| 6.1 Оборудование для выбивки отливок из форм и стержней из отливок                | 3 |   |   |  | 10   | - подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального задания № 5 | Сдача индивидуального задания № 5 | ПК-1.1, ПК-1.2 |  |
| 6.2 Оборудования для финишной обработки изделий в промышленности и ювелирном деле |   |   |   |  | 16   | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- чтение конспекта лекций  | Устный опрос                      | ПК-1.1, ПК-1.2 |  |
| Итого по разделу  |   |   |   |  | 26   |  |                                   |                |  |
| 7. Формовочно - заливочные литейные линии   |   |   |   |  |      |  |                                   |                |  |
| 7.1 Литейные линии. Их классификации и особенности работы                         | 3 |   | 2 |  | 16   | - подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального задания № 6 | Сдача индивидуального задания № 6 | ПК-1.1, ПК-1.2 |  |
| 7.2 Влияние технологического оборудования на окружающую среду                     |   |   |   |  | 14,4 | - самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- чтение конспекта лекций  | Устный опрос                      | ПК-1.1, ПК-1.2 |  |
| Итого по разделу  |   |   | 2 |  | 30,4 |  |                                   |                |  |

|                     |   |  |   |       |  |         |  |
|---------------------|---|--|---|-------|--|---------|--|
| Итого за семестр    | 4 |  | 4 | 160,4 |  | экзамен |  |
| Итого по дисциплине | 4 |  | 4 | 160,4 |  | экзамен |  |

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Технологическое оборудование литейных цехов» используются традиционная и информационно-коммуникативная образовательные технологии.

Лекции проходят в традиционной форме:

- информационная лекция;
- лекция консультация;
- проблемная лекция.

Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Также при использовании традиционной образовательной технологии проводятся практические занятия, при проведении которых используются работа в команде и обсуждение полученных результатов.

Из информационно-коммуникативной образовательной технологии применяется «лекция-визуализация», при которой представленный обучающимся теоретический материал визуализируется посредством видеоматериалов, презентаций, наглядных физических пособий.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется при непосредственной подготовке к практическим занятиям, устному опросу, а также при подготовке с даче экзамена.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Белов, В.Д. Литейное производство : учебник / В.Д. Белов ; под редакцией В.Д. Белова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИС, 2015. — 487 с. — ISBN 978-5-87623-892-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116953> (дата обращения: 02.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иванов, С.А. Металлургические подъемно-транспортные машины. Конвейеры : учебное пособие / С.А. Иванов, Н.А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2009. — 83 с. — ISBN 978-5-87623-243-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1834> (дата обращения: 02.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Миляев А.Ф. Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов: Учебное пособие. –Магнитогорск: МГТУ, 2001. –410 с.

2. Павлов, Ю.А. Основы автоматизации производства : учебное пособие / Ю.А. Павлов. — Москва : МИСИС, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-90846-78-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105283> (дата обращения: 02.02.2024). — Режим доступа: для

авториз. пользователей.

3. Вдовин К.Н. Выбор плавильных агрегатов и расчеты шихты для выплавки чугуна и стали: учеб. пособие. –Магнитогорск: ГОУ ВПО "МГТУ", 2006. -121 с.

**в) Методические указания:**

1. Вдовин К.Н., Долгополова Л.Б. Изготовление отливок вакуумно-пленочной формовкой. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Специальные способы литья” для студентов направления 22.03.02 – Металлургия (профиль Технология литейных процессов). Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2010. 22 с.

2. Вдовин К.Н., Миляев А.Ф. Литьё в кокиль. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Специальные способы литья” для студентов направления 22.03.02 – Металлургия (профиль Технология литейных процессов). Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2008. 14 с.Изготовление отливок литьем по выплавляемым моделям. - Магнитогорск: МГТУ, 2009.

3. Долгополова Л.Б., Чернов В.П. Методические указания для проведения практических работ "Формовочные машины. Оборудование для приготовления формовочных сме-сей" для студентов 22.03.02 «Металлургия», дневной и заочной формы обучения. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2012. 36 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО             | № договора                   | Срок действия лицензии |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------|
| 7Zip                        | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| АСКОН Компас 3D в.16        | Д-261-17 от 16.03.2017       | бессрочно              |
| FAR Manager                 | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Flow Vision                 | К-93-09 от 19.06.2009        | бессрочно              |
| Delkam ArtCAM Pro 2011      | К-308-12 от 19.11.2012       | бессрочно              |
| Delkam PowerMill Pro 2012   | К-308-12 от 19.11.2012       | бессрочно              |
| Delkam Power Shape 2012     | К-308-12 от 19.11.2012       | бессрочно              |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса   | Ссылка   |
|--|--|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)   | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a> |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)   | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                     |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>                                 |

|  |   |
|--|---|
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова          | <a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a> |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                           |

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий «Лаборатория литья» оснащена лабораторным оборудованием:
  - лабораторное оборудование:
    1. Плавильные печи.
    2. Термические печи.
    3. Лаборатория контроля качества формовочной смеси.
    4. Твердомер.
    5. Приборы для испытания образцов на износостойкость.
    6. Микроскоп.
  - специализированная мебель.
  - мультимедийные средства передачи информации.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования; станочный парк оборудования и инструменты для профилактического обслуживания и ремонта учебного оборудования; помещение для хранения учебного оборудования;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

***Вопросы для устного опроса:***

*Блок вопросов № 1.1:*

1. Этапы развития механизации литейного оборудования.
2. Значение механизации в литейном производстве.
3. Основы проектирования технологических машин.
4. Связь механизации литейных цехов с их производительностью.
5. Три принципа построения организационной структуры рабочих процессов.

*Блок вопросов № 2.1:*

1. Классификация рабочих машин литейного производства.
2. Принцип выбора технологического процесса.
3. Признаки деления рабочих машин.

*Блок вопросов № 2.2:*

1. Принцип работы плавильных печей, применяемых в ювелирном деле.
2. Плавильные печи и установки, применяемые в ювелирном деле.
3. Техничко-экономические показатели различных способов выплавки сплавов в ювелирном деле.
4. Влияние выплавки на качество сплавов для ювелирного литья.

*Блок вопросов № 3.2:*

1. Компоненты и требования к формовочным массам.
2. Общая схема приготовления формовочной массы.
3. Компоненты и формовочные смеси для промышленного литья.
4. Смесители для ПГС, ХТС, а также формовочных масс для ювелирного литья.
4. Процесс и оборудование для подготовки формовочных материалов.
5. Входной контроль формовочных материалов и оборудования для него.
6. Установки для сушки формовочных материалов.
7. Сушка песка в воздушном потоке.
8. Процесс и оборудование для измельчения формовочных материалов.
9. Технологический процесс регенерации отработанной формовочной смеси.
10. Оборудование для подготовки отработанной формовочной смеси.

*Блок вопросов № 4.2.:*

1. Способы формообразования.
2. Общая классификация машин для изготовления литейных форм в промышленности.
3. Прессовые формовочные машины.
4. Встряхивающие формовочные машины.
5. Формообразующие машины в ювелирном литье.
6. Оборудования для изготовления резиновых форм для восковых моделей.

*Блок вопросов № 5.2.:*

1. Импульсные способы уплотнения.
2. Конструкция пескодувных и пескострельных машин.
3. Пескомётты.
4. Прочее оборудования для изготовления ювелирных литых изделий.

*Блок вопросов № 6.2.:*

1. Финишные способы очистки литых изделий.
2. Дробемётные аппараты и дробемётные камеры.
3. Шлифовальное оборудование.
4. Дробеструйные и пескоструйные установки.
5. Специальные методы очистки отливок.
6. Оборудование для очистки ювелирных изделий от остатков смеси.
7. Оборудования для полирования поверхности.
8. Оборудование для контроля качества поверхности и точности размеров.

*Блок вопросов № 7.2.:*

1. Влияние плавильного оборудования на окружающую среду.
2. Влияние процесса смесеприготовления на окружающую среду.
3. Влияние финишных операций по очистке отливок на окружающую среду литейного цеха.

**Примеры тем индивидуальных заданий**

*Индивидуальное задание № 1:*

1. Выбор печи для выплавки чугуна и расчёт её основных характеристик.
  2. Выбор и расчёт основных характеристик печи для выплавки алюминиевых сплавов.
  3. Выбор и расчёт основных характеристик печи для выплавки стали.
  4. Расчёт основных характеристик вагранки: газовой, коксогазовой и т.д.
- При этом преподаватель меняет сплав, массу садки, специальные условия – требования по сере, фосфору и т.д.

*Индивидуальное задание № 2:*

1. Расчет бегунов с горизонтально вращающимися катками производительностью 5, 10, 15 м<sup>3</sup>/ч периодического действия.
  2. Расчет бегунов с вертикально вращающимися катками с объемом замеса 3, 5, 10, 15 м<sup>3</sup> периодического действия.
  3. Расчет бегунов с вертикально вращающимися катками производительностью 5, 10, 15 м<sup>3</sup>/ч непрерывного действия.
  4. Расчёт лопастного смесителя непрерывного и периодического действия с объемом замеса 3, 5, 10, 15 м<sup>3</sup>.
  5. Расчёт шнекового смесителя для ХТС с производительностью замеса 3, 5, 10, 15 т/ч.
  6. Расчёт барабанного сушила.
- Преподаватель меняет тип смеси, объём замеса и т.д.

*Индивидуальное задание № 3:*

1. Расчет прессовой формовочной машины.
  2. Расчет встряхивающей формовочной машин.
  3. Расчет пескомета производительностью 12, 5, 40 м<sup>3</sup>/ч.
  4. Расчёт встряхивающей машины с допрессовкой.
  5. Расчёт наполнительной рамки для процесса прессования.
- Преподаватель меняет тип формовочной или стержневой смеси, объём опоки или стержневого ящика и т.д.

*Индивидуальное задание № 4:*

1. Расчет импульсной машины.
2. Расчет пескодувной машины.
3. Расчет пескострельной машины.
4. Расчет пескодувно-прессовой формовочной машины.

Преподаватель меняет тип формовочной или стержневой смеси, объем опоки или стержневого ящика и т.д.

*Индивидуальное задание № 5:*

1. Расчет дробеметного аппарата для очистки отливок массой 100, 1500, 3500 кг.
2. Расчет дробеструйной камеры.
3. Расчет кокильной машины для производства отливок массой 30, 100 кг.
4. Расчет выбивной решетки для выбивки отливок массой 1т, 5т.
5. Расчет инерционной и эксцентриковой выбивной решетки.

Преподаватель меняет тип формовочной смеси, объем опоки, а также массу отливок.

*Индивидуальное задание № 6:*

1. Расчет длины конвейера автоматической формовочной линии.
2. Выбор и расчет количества формовочных агрегатов.
3. Расчет времени охлаждения отливки на конвейере формовочной линии.
4. Составление агрегатного плана формовочной линии.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|--|--|---|
| <b>ПК-1: Способен планировать производственный процесс подразделений литейных цехов по обеспечению количества и качества изделий</b> |  |   |
| ПК-1.1   | Оценивает производственную ситуацию технологически связанных процессов производства литейной продукции | <p style="text-align: center;"><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные проблемы развития литейного машиностроения</li> <li>2. История развития механизации и автоматизации литейного производства</li> <li>3. Основные технологические циклы в литейном производстве.</li> <li>4. Организационная структура рабочих процессов и агрегатирование машин.</li> <li>5. Классификация литейных машин.</li> <li>6. Индексация литейных машин.</li> <li>7. Сушила для песка и глины.</li> <li>8. Дробилки.</li> <li>9. Шаровые мельницы.</li> <li>10. Молотковые мельницы.</li> <li>11. Вибрационные мельницы.</li> <li>12. Технологическая схема приготовления формовочной смеси.</li> <li>13. Дозирование материалов для приготовления смесей</li> <li>14. Сухая регенерация</li> <li>15. Мокрая регенерация.</li> <li>16. Термическая регенерация.</li> <li>17. Подготовка оборотной смеси.</li> <li>18. Магнитные сепараторы.</li> <li>19. Барабанные, вибрационные сита.</li> <li>20. Гомогенизаторы.</li> </ol> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
|                                 |                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>21. Испарители</li> <li>22. Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения</li> <li>23. Смешивающие бегуны периодического и непрерывного действия.</li> <li>24. Маятниковые смесители.</li> <li>25. Оборудование для приготовления формовочных масс в ювелирном деле.</li> <li>26. Оборудование для изготовления форм и стержней: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения.</li> <li>27. Оборудования для формообразования в ювелирном деле.</li> <li>28. Оборудование для изготовления резиновых форм для восковых моделей.</li> <li>29. Оборудование для изготовления мастер моделей в ювелирном деле.</li> <li>30. Автоматизация процессов приготовления смеси.</li> <li>31. Прессовые формовочные машины.</li> <li>32. Основные закономерности при прессовании.</li> <li>33. Рабочий процесс и расчет прессового механизма.</li> <li>34. Показатель экономичности работы прессового механизма.</li> <li>35. Построение индикаторной диаграммы. Анализ индикаторной диаграммы.</li> <li>36. Пневмогидравлические усилители.</li> <li>37. Прессование с использованием гибкой диафрагмы</li> <li>38. Прессование с использованием механизма с многоплунжерной головкой,</li> <li>39. Прессование с использованием рычажно-прессового механизма.</li> <li>40. Мундштучные прессовые машины.</li> <li>41. Выбор давления прессования.</li> <li>42. Встряхивающие формовочные машины.</li> <li>43. Работа встряхивания.</li> <li>44. Классификация встряхивающих механизмов</li> <li>45. Рабочий процесс пневматического встряхивающего механизма.</li> <li>46. Индикаторная диаграмма, ее анализ.</li> </ul> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
|                                 |                                 | <p>47. Виброизоляция фундаментов встряхивающих формовочных машин</p> <p>48. Регулирование уплотнения литейных форм на встряхивающих машинах.</p> <p>49. Конструктивные типы и узлы встряхивающих формовочных и стержневых машин.</p> <p>50. Вибрационные машины</p> <p>51. Эксцентриковые выбивные решетки</p> <p>52. Инерционные выбивные решетки</p> <p>53. Ударные инерционные выбивные решетки</p> <p>54. Прошивные выбивные устройства.</p> <p>55. Установки для выбивки безопочных форм.</p> <p>56. Формовочно-заливочные литейные линии безопочной формовки: их классификация, варианты компоновки и особенности исполнения отдельных агрегатов.</p> <p>57. Формовочно-заливочные литейные линии опочной формовки: их классификация, варианты компоновки и особенности исполнения отдельных агрегатов.</p> <p>58. Оснастка, применяемая при автоматической формовке</p> <p>59. Литейный транспорт</p> <p>60. Аэраторы</p> <p>61. Дезинтеграторы</p> <p>62. Основные принципы автоматического управления работой технологического оборудования, элементы автоматических устройств.</p> <p>63. Плавильные печи для получения литейных сплавов, их характеристика, конструкция, технико-экономическое обоснование и области их применения.</p> <p>64. Плавильные установки для выплавки сплавов в ювелирном деле.</p> <p>65. Дуговые печи</p> <p>66. Индукционные печи</p> <p>67. Автоматизация процессов дозирования шихты, выплавки металла.</p> <p>68. Оборудование для подготовки формовочных материалов</p> <p>69. Оборудования для заливки форм в ювелирном деле.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|---------------------------------|--|---|
|                                 |  | <p>70. Пескодувные машины.</p> <p>71. Общая характеристика пескодувного процесса уплотнения литейных форм и стержней.</p> <p>72. Пескострельные машины.</p> <p>73. Современные пескодувно-прессовые машины для безопочных форм и стержней.</p> <p>74. Пескометы.</p> <p>75. Конструктивные типы пескометов.</p> <p>76. Рабочий процесс пескомета.</p> <p>77. Оборудование для выбивки отливок из форм и стержней из отливок: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения.</p> <p>78. Оборудование для финишной обработки отливок: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения</p> <p>79. Технологический процесс обрубки и очистки отливок.</p> <p>80. Дробеметные аппараты.</p> <p>81. Шлифовальные обдирочные станки для зачистки отливок.</p> <p>82. Оборудование для очистки отливок в ювелирном деле.</p> <p>83. Оборудования финишной обработки отливок в ювелирном деле.</p> <p>84. Специальные методы очистки отливок.</p> <p>85. Экологическая характеристика технологического оборудования.</p> |
| ПК-1.2                          | Решает профессиональные задачи по планированию производственной деятельности подразделений | <p style="text-align: center;"><b>Решить задачу из профессиональной области:</b></p> <p>Преподаватель выдаёт задание в рамках практического занятия. Обучающийся обязан в устной или письменной формах обосновать эффективность применения предлагаемого технологического оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обосновать эффективность применения дуговой или индукционной печи для выплавки сложнолегированного сплава на чистых шихтовых материалах;</li> <li>2. Рассчитать необходимую производительность смесителя для обеспечения</li> </ol>   |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
|                                 |                                 | <p>потребности в формовочной смеси литейного цеха 3 т/ч;<br/> 3. Нарисовать эффективную схему смесеприготовительного производства для цеха производительностью литья 10 000 т/г. и<br/> и т.д.</p> <p style="text-align: center;"><b>Решить задачу из профессиональной области:</b></p> <p>Преподаватель выдаёт задание в рамках практического занятия. Обучающийся обязан в устной или письменной формах обосновать выбор технологического оборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выплавка сплава массой 3 т. Сплав – сталь 25Л. Основное требование – минимальное содержание серы и фосфора.</li> <li>2. Выбрать оборудование для приготовления формовочной смеси (ПГС, ХТС), а также рассчитать его производительность для изготовления 6 литейных форм в час с размером опок 1500×1100×500.</li> <li>3. Выбрать оборудования для подготовки формовочных материалов, применяемых для изготовления ПГС.</li> <li>4. Выбрать машину для изготовления форм с размером опок: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1500×1100×500;</li> <li>- 500×400×200;</li> <li>- Ø 3500x1200;</li> <li>- 200×200×150; и т.д.</li> </ul> </li> <li>5. Выбрать оборудования для финишной обработки отливок: <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя масса отливки 15 кг, габарит 300×300;</li> <li>- средняя масса отливки 50 кг, габарит 500×600;</li> <li>- средняя масса отливки 80 кг, габарит 800×700;</li> <li>- средняя масса отливки 300 кг, габарит 1300×300;</li> <li>- средняя масса отливки 700 кг, габарит 1100×800.</li> </ul> </li> </ol> <p>и т.д.</p> <p style="text-align: center;"><b>Решить задачу из профессиональной области:</b></p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства   |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
|                                 |                                 | <p>1. Рассчитать эффективный объём смесителя для производства формовочной смеси в количестве 3 т/ч;</p> <p>2. Рассчитать высоту наполнительной рамки для габаритов опок 500×400×300;</p> <p>3. Рассчитать действительный годовой фонд работы оборудования.</p> <p>и т.д.</p> <p style="text-align: center;"><b>Решить задачу из профессиональной области:</b></p> <p>1. Рассчитать объём цилиндра встряхивающей формовочной машины для габаритов опок 1500×1100×500;</p> <p>2. Построить индикаторную диаграмму для прессовой формовочной машины;</p> <p>3. Рассчитать мощность электродвигателя для выбивной инерционной решетки.</p> <p>и т.д.</p> <p>Дополнительные данные для выполнения практических заданий преподаватель выдаёт индивидуально каждому студенту.</p> <p>и т.д.</p> |

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 3 теоретических вопроса и одно практическое задание. Они позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, а практические задания, выявлять степень сформированности умений и владений. Кроме того, степень сформированности умений и владений позволяет оценить защита курсового проекта.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.