

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра промышленного и художественного литья

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики



Е.П. Могильная

09

2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Металлургические печи

22.03.02 Metallurgia

«Литейное производство черных и цветных металлов и сплавов»

Разработчик:

к.т.н., доц.

Ю.И. Свинороев

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры промышленного и художественного литья от « 8 » 09 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой
промышленного и художественного
литья

(подпись)

Ю.И. Гутько

Луганск 2020 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Металлургические печи»**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

| № п / п | Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции | Контролируемые темы учебной дисциплины, практики | Этапы формирования (семестр изучения) |
|---------|--------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| 1 | ОПК-4 | Готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач | Тема 1 Общая характеристика, назначение и анализ работы печного хозяйства. Тема 2. Основные показатели эффективности литейных печей. Тема 4. Классификация и конструктивно-технологические особенности работы печей. Тема 8. Безопасность и экологические требования к работе плавильных печей. | 8 |
| 2 | ПК-4 | Готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики и, переноса тепла и массы | Тема 1 Общая характеристика, назначение и анализ работы печного хозяйства. Тема 3. Топливо литейных печей Тема 2. Основные показатели эффективности литейных печей. Тема 4. Классификация и конструктивно-технологические особенности работы печей. Тема 5. Режимы тепловой работы. Тема 6. Индукционные печи. Тема 7. Печи шахтного типа. | 8 |

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Показатель оценивания (знания, умения, навыки) | Контролируемые темы учебной дисциплины | Наименование оценочного средства |
|-------|--------------------------------|--|---|---|
| 1 | ОК-5 | Знать: принципы, методы и средства самоорганизации и самообразования; инструментарий обеспечения высокой мотивации к выполнению профессиональной деятельности Уметь: самостоятельно организовывать свою деятельность, заниматься | Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8. | Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим и лабораторным занятиям, |

| | | | | |
|---|-------|---|--|--|
| | | самообразованием; использовать инструментарий обеспечения высокой мотивации к выполнению профессиональной деятельности Владеть: способностью к самоорганизации и самообразованию; основами и структурой самостоятельной работы, навыками конспектирования устных сообщений, культурой мышления | | рефераты, экзамен. |
| 2 | ОПК-1 | Знать: основные естественнонаучные законы и закономерности, используемые в процессе изготовления продукции и производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; основные понятия и методы решения инженерных задач Уметь: использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять методы для решения задач проектирования современной литейной технологии. Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения задач в профессиональной деятельности; математическими методами и программными средствами. | Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8. | Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим и лабораторным занятиям, рефераты, экзамен. |

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Металлургические печи»**

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

1. Перечислите основные технологические задачи печного хозяйства литейного цеха.
2. Какие виды термических агрегатов Вам известны?
3. Перечислите основные положения и законы нагрева различных материалов, в т.ч. и при изменении их агрегатного состояния.
4. Сформулируйте основные технологические и энергетические задачи, которые должны решаться в печах литейных цехов.
5. Перечислите и дайте определения основных характеристик современных печей, их параметры и технологические возможности.
6. Сформулируйте основы тепловой работы печей и зависимость их конструктивно-технологических схем от задач, поставленных перед ними.
7. Дайте характеристику конструкций современных печей и основных их систем, узлов и оборудования.
8. Перечислите основные материалы, применяемые для строительства, ремонта и эксплуатации печей в литейном производстве.
9. Дайте характеристику основных положений, требований и правил эксплуатации печного хозяйства.
10. Как классифицируются термические агрегаты в литейном производстве.
11. Проанализируйте основные технологические, энергетические и иные задачи печей с представлением современных требований к основным ее узлам, элементам и материалам.
12. Дайте анализ основных характеристик и параметров печей во взаимосвязи с их технологическими и энергетическими задачами.
13. Приведите классификацию печей по основным классификационным признакам с анализом их задач и конструктивных особенностей.
14. Дайте анализ конструктивно-технологических решений сушильных нагревательных и плавильных печей во взаимосвязи с основными тепловыми

и температурными параметрами технологических процессов сушки, нагрева или плавки материалов.

15. Перечислите основные требования к печному хозяйству литейных цехов.
16. Сформулируйте основные технологические задачи, которые должна выполнять печь, в зависимости от вида тепловой обработки материала.
17. Сформулируйте основные энергетические задачи печного хозяйства литейных цехов.
18. Особенности нагрева термически "тонких" тел при постоянной температуре.
- 19 . Особенности нагрева термически "массивных" тел при постоянной температуре.
20. Определение количества теплоты, необходимого для проведения тепловой обработки.
21. Дайте определение теплоемкости и удельной теплоемкости материалов.
22. Граничные условия, применяемые при изучении тепловой работы печи.
23. Основные температурные режимы, применяемые при работе печей.
24. Одноступенчатый температурный режим печи.
25. Многоступенчатые температурные режимы печи.
26. Основные режимы теплообмена при тепловой работе печей.
27. Конвективный режим теплообмена.
28. Радиационный режим теплообмена печи.
29. Слоевой режим теплообмена печи.
30. Внутренний режим теплообмена печи.
31. Общая характеристика огнеупорной оболочки печного пространства.
32. Роль печных газов в технологии тепловой обработки материалов.
33. Печные газы – как экологически вредные выбросы в атмосферу.

34. Основные зоны печного пространства и технологические устройства печей.
35. Топливо-энергетический баланс и основные характеристики технологического топлива.
36. Классификация технологического топлива и основные требования, предъявляемые к нему.
37. Основные теплотехнические характеристики технологического топлива.
38. Теоретический расход воздуха на горение.
39. Коэффициент расхода воздуха.
40. Температура воспламенения и вспышки.
41. Перспективы использования естественного топлива.
42. Основные параметры печей.
43. Количественные и геометрические параметры работы печей.
44. Теплотехнические параметры работы печей.
45. Энергетический к.п.д. печей.
46. Общие требования безопасности к печам литейных цехов.
47. Общая классификация и конструктивно-технологические особенности печей.
48. Классификация печей по технологическому назначению.
49. Классификация печей по принципу действия и конструктивному исполнению.
50. Классификация печей по форме рабочего пространства.
51. Классификация печей по источнику теплогенерации.
52. Топливные печи.
53. Электрические печи.
54. Индукционные печи.

55. Электрошлаковые печи.
56. Классификация печей по режимам тепловой работы.
57. Классификация печей по способам загрузки материала и его передвижения в рабочем пространстве.
58. Классификация печей по наведению печной атмосферы.
59. Вакуумные индукционные печи.
60. Вакуумные дуговые печи.
61. Классификация печей по способам утилизации теплоты отработанных печных газов.
62. Размеры рабочего пространства печи.
63. Обозначение печей.

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

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| 5 | Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.) |
| 4 | Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.) |
| 3 | Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.) |
| 2 | Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.) |

Задания к практическим занятиям:

Типовое задание к проведению практических занятий:

1. Ознакомиться с основным смысловым содержанием изучаемой темы (см. табл.), по результатам, дать краткое аннотированное описание изучаемой темы.
2. Определить основные ключевые слова и дать их толкование.
3. В табличном виде представить основные параметры изучаемого процесса.

4. Представить принципиальную схему работы исследуемого печного/сушильного агрегата.
5. Представить алгоритм работы изучаемого термического агрегата (этапы технологического процесса).
6. Перечислить основные физико-химические процессы протекающие на этапах работы термического агрегата (изучаемого процесса).
7. Охарактеризовать область применения.
8. Привести примеры использующихся в практике литейного производства типов, марок печного оборудования (способов осуществления, для тем связанных с изучением отдельных технологических процессов/элементов плавки).
9. Дать анализ достоинств и недостатков изучаемого плавильного агрегата (процесса).
10. Рассмотреть отдельные аспекты изучаемой темы: технический, технологический, экономический, экологический, кадровый, социальный, вопросы техники безопасности.

Темы практических занятий

| | |
|----|---|
| 1 | Основные энергетические задачи печного хозяйства литейного цеха. |
| 2 | Температурные режимы работы печи (одноступенчатые, многоступенчатые) |
| 3 | Режимы теплообмена при тепловой работе печи |
| 4 | Роль печных газов в технологии тепловой обработки материалов |
| 5 | Классификация технологического топлива и основные требования, предъявляемые к нему. |
| 6 | Характеристики работы печи: классификация видов топлива, теплотворность топлива, коэффициент расхода воздуха, температура продуктов горения, температура воспламенения и вспышки, удобство сжигания, вредные примеси. |
| 7 | Нагревательные печи . |
| 8 | Сушильные печи. |
| 9 | Загрузка материала в печь. |
| 10 | Печная атмосфера, способы регулирования и управления |
| 11 | Утилизация теплоты и отработанных печных газов. |
| 12 | Обозначение и маркировка печей. |
| 13 | Ассортимент и виды термических агрегатов в литейном производстве. |
| 14 | Аспекты безопасности и экологии работы печного хозяйства |

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – задания по практическим занятиям

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| 5 | Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.) |
| 4 | Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих |

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

Задания к лабораторным занятиям:

1. Огнеупорные оболочки плавильных агрегатов.

Дайте характеристику основных огнеупорных материалов использующихся в плавильных агрегатах: определите понятие «огнеупорные материалы», их виды, формованные и не формованные огнеупорные материалы, алюмосиликатные огнеупорные материалы, шамотные огнеупорные материалы, магнезиальные огнеупорные материалы, вспомогательные огнеупорные материалы (алюмопериклазовые огнеупоры, периклазохромитовые огнеупорные изделия, смоломгнезитовые огнеупоры, оксидные огнеупоры, углеродосодержащие огнеупоры). По результатам сравнительного анализа дайте рекомендации о возможности и предпочтениях их применения в тех или иных плавильных агрегатах.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте значение огнеупорных оболочек плавильных агрегатов при осуществлении процесса плавки.
2. Какие виды огнеупорных оболочек вам известны?
3. Влияют ли огнеупорные оболочки на качество выплавляемых сплавов?
4. Дайте определение огнеупорности материала.
5. какие современные огнеупорные материалы вам известны?

2. Уравнение теплового баланса работы печи.

Для заданного преподавателем плавильного агрегата произвести топливно-энергетический баланс и основные характеристики технологического процесса плавки. Дать классификацию технологического топлива и основные требования, предъявляемые к нему. Перечислить основные теплотехнические характеристики технологического топлива. Произвести оценку теоретического расхода воздуха на горение. Рассчитать коэффициент расхода воздуха. Результаты свести в итоговую таблицу. Сделать выводы и рекомендации по исследуемому процессу.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение «теплового баланса».
2. Определите понятия «приходные» и «расходные» статьи теплового баланса печи.
3. Перечислите основные потери тепла при осуществлении плавки.
4. Перечислите основные затраты теплоты на нагрев приспособлений и транспортирующих устройств.
5. Охарактеризуйте особенности составления теплового баланса для периодически работающих печей.

3. Параметры работы печи.

Для заданного печного агрегата определить количественные и геометрические параметры его работы. Теплотехнические параметры работы. Энергетический к.п.д. печей. Сделать выводы и рекомендации по исследуемому процессу.

Контрольные вопросы

1. Какие параметры работы печи вам известны, ответ проиллюстрируйте примерами.
2. Что характеризует производительность печи?
3. Физическая сущность показателя полезной тепловой нагрузки печи.
4. Сущность коэффициента полезного действия работы печи.
5. Перечислите основные эксплуатационные свойства печей.

4. Рабочее пространство печей.

По форме рабочего пространства печи подразделяют на ваннные, тигельные, шахтные, шахтно-ваннные, барабанные и камерного типа. Как правило, ваннные, тигельные и шахтные печи используют для плавки литейных сплавов. Для заданной модели печного агрегата охарактеризовать его конструктивные особенности, функциональность, особенности применения, произвести сравнение с другими конструктивными типами, дать аргументированные рекомендации для рационального применения при плавке тех или иных литейных сплавов. Результаты свести в итоговую таблицу.

Контрольные вопросы

1. Определить понятие «рабочее пространство печи».
2. Какие формы рабочего пространства печи вам известны?
3. Типовые функциональные элементы печного пространства.
4. Принципы конструирования рабочего пространства печи.
5. Футеровка рабочего пространства печи: назначение, виды, требования, особенности применения.

5. Изучение и конструктивные особенности работы вагранки.

Дать общую характеристику получения сплавов в вагранках. Привести конструктивные особенности вагранок, области их применения, классификацию, достоинства и недостатки процесса плавки, оценить вопросы технологической эффективности и экологической безопасности. Результаты свести в таблицу.

Контрольные вопросы

1. Конструктивные особенности функционирования вагранок.
2. Опишите принцип работы вагранки.
3. Для каких целей используются вагранки?
4. Достоинства и недостатки работы вагранки.
5. Физические основы работы вагранки.

6. Изучение и конструктивные особенности работы электро-дуговой печи. Дать общую характеристику получения сплавов в электро-дуговых печах. Привести конструктивные особенности этих печей, области их применения, классификацию, достоинства и недостатки процесса плавки, оценить вопросы технологической эффективности и экологической безопасности. Результаты свести в таблицу.

Контрольные вопросы

1. Конструктивные особенности функционирования электро-дуговой печи.
2. Опишите принцип работы электро-дуговой печи.
3. Для каких целей используются электро-дуговые печи?
4. Достоинства и недостатки работы электро-дуговых печей.
5. Физические основы работы электро-дуговой печи.

7. Изучение и конструктивные особенности работы индукционной печи. Дать общую характеристику получения сплавов в индукционных печах. Привести конструктивные особенности индукционных печей, области их применения, классификацию, достоинства и недостатки процесса плавки, оценить вопросы технологической эффективности и экологической безопасности. Результаты свести в таблицу.

Контрольные вопросы

1. Конструктивные особенности функционирования индукционной печи.
2. Опишите принцип работы индукционной печи.
3. Для каких целей используются индукционные печи?
4. Достоинства и недостатки индукционных печей.
5. Физические основы работы индукционных печей.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
задания по лабораторным занятиям

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| 5 | Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.) |
| 4 | Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.) |
| 3 | Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.) |
| 2 | Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.) |

Темы рефератов:

1. Плавильные агрегаты в литейном производстве.
2. Сушила в литейном производстве.
3. Огнеупорные материалы для печных агрегатов.
4. Уравнение теплового баланса печи.
5. Печи для проведения термической обработки отливок.
6. Энергетический баланс работы печного агрегата.
7. Параметры работы печи.
8. Горение топлива в плавильном агрегате.
9. Металлургические процессы при производстве сплавов
10. Технологические задачи печного хозяйства литейного цеха. Виды термических агрегатов.
11. Печные газы
12. Основные зоны печного пространства и технологические устройства печей, схемы их расположения, оценка эффективности
13. Классификация термических агрегатов по технологическому назначению.
14. Классификация печей по принципу действия и конструктивному исполнению.
15. Классификация печей по форме рабочего пространства.
16. Классификация по источнику генерации тепла
17. Печи шахтного типа. Вагранки.
18. Электро-дуговые печи
19. Индукционные печи.
20. Характеристики работы печи: классификация видов топлива, теплотворность топлива, коэффициент расхода воздуха, температура продуктов горения, температура воспламенения и вспышки, удобство сжигания, вредные примеси.
21. Обозначение и маркировка печей.
22. Печная атмосфера, способы регулирования и управления
23. Утилизация теплоты и отработанных печных газов.
24. Ассортимент и виды термических агрегатов в литейном производстве.
25. Аспекты безопасности и экологии работы печного хозяйства

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – реферат

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

| | |
|---|---|
| 3 | Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ. |
| 2 | Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.) |

Вопросы к экзамену:

1. Перечислите основные технологические задачи печного хозяйства литейного цеха.
2. Какие виды термических агрегатов Вам известны?
3. Перечислите основные положения и законы нагрева различных материалов, в т.ч. и при изменении их агрегатного состояния.
4. Сформулируйте основные технологические и энергетические задачи, которые должны решаться в печах литейных цехов.
5. Перечислите и дайте определения основных характеристик современных печей, их параметры и технологические возможности.
6. Сформулируйте основы тепловой работы печей и зависимость их конструктивно-технологических схем от задач, поставленных перед ними.
7. Дайте характеристику конструкций современных печей и основных их систем, узлов и оборудования.
8. Перечислите основные материалы, применяемые для строительства, ремонта и эксплуатации печей в литейном производстве.
9. Дайте характеристику основных положений, требований и правил эксплуатации печного хозяйства.
10. Как классифицируются термические агрегаты в литейном производстве.
11. Проанализируйте основные технологические, энергетические и иные задачи печей с представлением современных требований к основным ее узлам, элементам и материалам.
12. Дайте анализ основных характеристик и параметров печей во взаимосвязи с их технологическими и энергетическими задачами.
13. Приведите классификацию печей по основным классификационным признакам с анализом их задач и конструктивных особенностей.

14. Дайте анализ конструктивно-технологических решений сушильных нагревательных и плавильных печей во взаимосвязи с основными тепловыми и температурными параметрами технологических процессов сушки, нагрева или плавки материалов.
15. Перечислите основные требования к печному хозяйству литейных цехов.
16. Сформулируйте основные технологические задачи, которые должна выполнять печь, в зависимости от вида тепловой обработки материала.
17. Сформулируйте основные энергетические задачи печного хозяйства литейных цехов.
18. Особенности нагрева термически "тонких" тел при постоянной температуре.
- 19 . Особенности нагрева термически "массивных" тел при постоянной температуре.
20. Определение количества теплоты, необходимого для проведения тепловой обработки.
21. Дайте определение теплоемкости и удельной теплоемкости материалов.
22. Граничные условия, применяемые при изучении тепловой работы печи.
23. Основные температурные режимы, применяемые при работе печей.
24. Одноступенчатый температурный режим печи.
25. Многоступенчатые температурные режимы печи.
26. Основные режимы теплообмена при тепловой работе печей.
27. Конвективный режим теплообмена.
28. Радиационный режим теплообмена печи.
29. Слоевой режим теплообмена печи.
30. Внутренний режим теплообмена печи.
31. Общая характеристика огнеупорной оболочки печного пространства.
32. Роль печных газов в технологии тепловой обработки материалов.

33. Печные газы – как экологически вредные выбросы в атмосферу.
34. Основные зоны печного пространства и технологические устройства печей.
35. Топливо-энергетический баланс и основные характеристики технологического топлива.
36. Классификация технологического топлива и основные требования, предъявляемые к нему.
37. Основные теплотехнические характеристики технологического топлива.
38. Теоретический расход воздуха на горение.
39. Коэффициент расхода воздуха.
40. Температура воспламенения и вспышки.
41. Перспективы использования естественного топлива.
42. Основные параметры печей.
43. Количественные и геометрические параметры работы печей.
44. Теплотехнические параметры работы печей.
45. Энергетический к.п.д. печей.
46. Общие требования безопасности к печам литейных цехов.
47. Общая классификация и конструктивно-технологические особенности печей.
48. Классификация печей по технологическому назначению.
49. Классификация печей по принципу действия и конструктивному исполнению.
50. Классификация печей по форме рабочего пространства.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| отлично (5) | Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в |

| | |
|-------------------------|--|
| | ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4) | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| удовлетворительно (3) | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах. |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы |

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

| № п/п | Виды дополнений и изменений | Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения | Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами) |
|----------|--------------------------------|--|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине «Металлургические печи» соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 22.03.02 *Металлургия*.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии *института технологий
и инженерной механики*



С.Н. Ясуник