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
«16» 09 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
Оборудование сталеплавильного производства
22.03.02 Металлургия
Литейное производство черных и цветных металлов и сплавов

Разработчик:
старший преподаватель _____ С.А. Медведчук

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

Заведующий кафедрой
промышленного и художественного
литья _____ Ю.И. Гутько
(подпись)

Луганск 2020 г.

Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Оборудование сталеплавильного производства».

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	готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Тема 1Этапы развития сталеплавильного производства, устройство мартеновских печей, конверторы, перспективное оборудование сталеплавильного производства.	6
			Тема 2. Дуговые сталеплавильные печи (ДСП)	6
			Тема 3. Устройство механизмов и узлов ДСП	6
			Тема 4. Устройство механизмов и узлов мартеновских печей.	6
			Тема5. Устройство механизмов и узлов конверторов.	6
			Тема 6. Оборудование для внепечной обработки и разливки стали.	7
			Тема 7. Конструкции машин непрерывного литья заготовок.	7
			Тема 8. Конструкции и эксплуатация сталеразливочных ковшей. Промежуточные ковши.	7
			Тема 9. Подъемно-транспортное оборудование прерывного и непрерывного действия.	7
2.	ПК-1	способность к анализу и синтезу	Тема 1 Этапы развития сталеплавильного производства, устройство мартеновских печей, конверторы, перспективное оборудование сталеплавильного производства.	6

			Тема 2. Дуговые сталеплавильные печи (ДСП)	6
			Тема 3. Устройство механизмов и узлов ДСП	6
			Тема 4. Устройство механизмов и узлов мартеновских печей.	6
			Тема 5. Устройство механизмов и узлов конверторов.	6
			Тема 6. Оборудование для внепечной обработки и разливки стали.	7
			Тема 7. Конструкции машин непрерывного литья заготовок.	7
			Тема 8. Конструкции и эксплуатация сталеразливочных ковшей. Промежуточные ковши.	7
			Тема 9. Подъемно-транспортное оборудование прерывного и непрерывного действия.	7
3.	ПК-11	готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии	Тема 2. Дуговые сталеплавильные печи (ДСП)	6
			Тема 3. Устройство механизмов и узлов ДСП	6
			Тема 4. Устройство механизмов и узлов мартеновских печей.	6
			Тема 5. Устройство механизмов и узлов конверторов.	6
			Тема 6. Оборудование для внепечной обработки и разливки стали.	7
			Тема 7. Конструкции машин непрерывного литья заготовок.	7
			Тема 8. Конструкции и эксплуатация сталеразливочных ковшей. Промежуточные ковши.	7
			Тема 9. Подъемно-транспортное оборудование прерывного и непрерывного действия.	7
4.	ПК-14	способность выполнять элементы проектов	Тема 2. Дуговые сталеплавильные печи (ДСП)	6
			Тема 3. Устройство механизмов и узлов ДСП	6
			Тема 4. Устройство механизмов и узлов мартеновских печей.	6
			Тема 5. Устройство механизмов и узлов	6

			конверторов.	
			Тема 6. Оборудование для внепечной обработки и разливки стали.	7
			Тема 7. Конструкции машин непрерывного литья заготовок.	7
			Тема 8. Конструкции и эксплуатация сталеразливочных ковшей. Промежуточные ковши.	7
			Тема 9. Подъемно-транспортное оборудование прерывного и непрерывного действия.	7
5.	ПК-16	способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	Тема 2. Дуговые сталеплавильные печи (ДСП)	6
			Тема 3. Устройство механизмов и узлов ДСП	6
			Тема 4. Устройство механизмов и узлов мартеновских печей.	6
			Тема 5. Устройство механизмов и узлов конверторов.	6
			Тема 6. Оборудование для внепечной обработки и разливки стали.	7
			Тема 7. Конструкции машин непрерывного литья заготовок.	7
			Тема 8. Конструкции и эксплуатация сталеразливочных ковшей. Промежуточные ковши.	7
			Тема 9. Подъемно-транспортное оборудование прерывного и непрерывного действия.	7

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.	ОПК-4	Знать: теоретические основы литейных процессов; методику проектирования технологических процессы производства литых заготовок. Уметь: применять инженерные	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), вопросы к контрольным работам, творческое задание, темы курсовых

		методы расчётов при разработке технологических процессов литья. Владеть: навыками выполнять расчеты с применением современных технических средств; использовать физико-математический аппарат для решения задач.		работ, вопросы к экзамену.
2.	ПК-1	Знать: основные направления развития современной науки и техники, их оценку со стороны научной общественности; основные закономерности развития литейного производства. Уметь: использовать новейшие технологии поиска и обработки информации в профессиональной области; применять современные методы для решения задач проектирования современных технологий. Владеть: целостной системой научных знаний об окружающем мире, современными методами управления научными основами машиностроения; навыками технологического анализа литых заготовок.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), вопросы к контрольным работам, творческое задание, темыкурсовых работ, вопросы к экзамену.
3.	ПК-11	Знать: оборудование и технологии, применяемые в литейном производстве. Уметь: выявлять недостатки в оборудовании и технологиях применяемых в литейном производстве; улучшать оборудование и технологии. Владеть: готовностью по улучшению	Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), вопросы к контрольным работам, творческое задание, темыкурсовых работ, вопросы к экзамену.

		оборудования и технологии.		
4.	ПК-14	Знать: особенности и методы проектирования технологического процесса литья; требования к оформлению проектной документации; состав оборудования; методы оптимизации технологических процессов литья. Уметь: производить оценку технологичности детали; составлять технические задания на проектирование литейного производства; разрабатывать схемы размещения оборудования; рассчитывать и конструировать отдельные элементы и конструкции цехов. Владеть: методами расчета количества оборудования; методами проектирования наиболее экономически целесообразных технологических процессов для литейного производства.	Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), вопросы к контрольным работам, творческое задание, темыкурсовых работ, вопросы к экзамену.
5.	ПК-16	Знать: современное оборудование, применяемое в литейном производстве. Уметь: обоснованно выбирать оборудование для литейных цехов. Владеть: способностью обосновывать выбор оборудования для литейных цехов.	Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), вопросы к контрольным работам, творческое задание, темыкурсовых работ, вопросы к экзамену.

Фонды оценочных средств по дисциплине
«Оборудование сталеплавильного производства».

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Основные виды сталеплавильного оборудования.
2. Конструкция и принцип работы мартеновской печи.
3. Устройство и принцип работы конвертора.
4. Конструкция кислородных фурм и механизмов их применения
5. Устройство и принцип работы дуговых сталеплавильных печей.
6. Особенности процесса слива металла и шлака в ДСП.
7. Устройство внутреннего пространства ДСП.
8. Конструкция футеровки ДСП
9. Особенности загрузки ДСП шихтой
10. Состав шихты, используемой для ДСП
11. Основные этапы рабочего цикла ДСП
12. Конструкция корпуса ДСП
13. Конструкция свода ДСП
14. Виды и устройство водоохлаждаемых панелей
15. Конструкции устройств для продувки и перемешивания металла
17. Устройство и принцип работы печей электрошлакового переплава
18. Плазменные и индукционные сталеплавильные печи
19. Перспективные конструкции ДСП
20. Энергосиловые характеристики процесса наклона ДСП
21. Расчета механизма наклона ДСП.
22. Конструкции механизмов подъема-поворота свода ДСП
23. Устройство и работа механизмов удержания электродов
24. Конструкция сталеразливочного ковша
25. Геометрические параметры внутреннего пространства сталеразливочного ковша
26. Конструкция футеровки сталеразливочного ковша
27. Способы выпуска стали из сталеразливочного ковша. Достоинства и недостатки
28. Механизмы запирания сталеразливочного ковша. Достоинства и недостатки
29. Энергосиловые параметры процесса кантования ковша
30. Устройство цапфового узла сталеразливочного ковша
31. Определение оптимального положения цапфового узла
32. Назначение и устройство промежуточного ковша
33. Виды и конструкции стандартных огнеупорных изделий, используемых для разливки металла
34. Устройство и принцип работы агрегата «ковш-печь»
35. Технологическое оборудование агрегата «ковш-печь»
36. Основные этапы рабочего цикла агрегата «ковш-печь»
37. Особенности конструктивных решений оборудования для продувки ковша
38. Достоинства и недостатки продувки ковша сверху и снизу
39. Особенности конструктивных решений оборудования для ввода порошков или порошковой проволоки
40. Устройства отсечки шлака при сливе металла
41. Конструктивные решения устройств для вакуумной обработки стали

42. Устройство и работа вакуумной камеры.
43. Основные конструкции вакуумных насосов.
44. Конструктивные решения агрегатов комплексной обработки стали.
45. Общие сведения о мостовых кранах и конвейерах. Краны мостовые общего назначения. Краны электро мостовые специального назначения. Ленточные конвейеры и элеваторы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

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

Вопросы к контрольным работам:

1. Расчет геометрических размеров пода дуговой сталеплавильной печи.
2. Расчет геометрических размеров пода дуговой сталеплавильной печи.
3. Расчет опрокидывающих моментов механизма поворота ДСП.
4. Расчет механизма удержания электродов.
5. Расчет геометрических размеров подины мартеновской печи.
6. Расчет геометрических размеров свода мартеновской печи.
7. Расчет регенераторов мартеновской печи.
8. Расчет форсунок для подачи мазута в мартеновскую печь.
9. Расчет геометрических размеров корпуса конвертора.
10. Расчет механизма поворота конвертора.
11. Расчет механизма перемещения фурм конвертора.
12. Расчет геометрических размеров промежуточных ковшей.
13. Расчет геометрических параметров кристаллизатора.
14. Расчет механизма качания кристаллизатора
15. Расчет грузоподъемности транспортных средств.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)

3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Творческоезадание:

1. Этапы развития сталеплавильного производства.
2. Общее устройство ДСП, геометрия внутреннего пространства.
3. Прогрессивные конструкции ДСП и ее элементов этапы технологического процесса.
4. Особенности загрузки и расплавления шихты.
5. Устройство механизма наклона печи, расчет опрокидывающих моментов, механизмы подъема-поворота свода, механизм удержания электродов ДСП.
6. Мартеновский способ производства стали.
7. Оборудование мартеновской печи.
8. Кислородно-конверторный способ производства стали.
9. Оборудование кислородно-конверторного цеха.
10. Конструктивные особенности агрегата «ковш-печь».
11. Устройство кристаллизаторов. Механизм качания кристаллизатора.
12. Конструкции и эксплуатация сталеразливочных ковшей.
13. Общие сведения о мостовых кранах и конвейерах.
14. Разработка конструкции машины.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству творческое задание

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Творческое задание выполнено на высоком уровне
4	Творческое задание выполнено на среднем уровне
3	Творческое задание выполнено на низком уровне
2	Творческое задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не выполнено

Курсовая работа студентов

Курсовая работа является завершающим элементом дисциплины, в котором отражаются умения и навыки, приобретенные обучающимся.

Цель курсовой работы – закрепить и углубить навыки конструирования металлургических машин и объектов.

При выполнении курсовой работы решаются следующие задачи:

- обосновывается и выбирается прототип проектируемого оборудования;
- рассчитываются геометрические параметры проектируемого оборудования;
- рассчитываются энергосиловые характеристики проектируемого оборудования;
- выполняется сравнение полученных результатов с характеристиками прототипа;
- выполняются чертежи общего вида, узлов и деталей проектируемого оборудования;

Тематика курсовых проектов

1. Разработка конструкции корпуса дуговой сталеплавильной печи.

2. Разработка конструкции подины дуговой сталеплавильной печи.

3. Разработка конструкции водоохлаждаемого свода дуговой сталеплавильной печи.

4. Разработка конструкции корпуса мартеновской печи.

5. Разработка конструкции подины мартеновской печи.

6. Разработка конструкции конвертора.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – курсовой проект

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	В курсовом проекте содержание соответствует заявленной теме; в полном объеме раскрыты вопросы теоретической и практической части проекта; отсутствуют ошибки, неточности, несоответствия в изложении разделов; сделаны верные выводы; высокое качество оформления; представление курсового проекта в указанные сроки; уверенная защита.
4	В курсовом проекте содержание соответствует заявленной теме; наличие небольших неточностей в изложении теоретического или практического разделов; верные выводы; хорошее качество оформления; представление курсового проекта в указанные сроки.
3	В курсовомпроекте содержание соответствует заявленной теме; недостаточно по раскрыты вопросы теоретической или практической части; наличие ошибок и неточностей в изложении теоретического или практического разделов; недостаточно глубокий анализ результатов; небрежное оформление; представление курсового проекта в поздние сроки; ошибки и неточности в ходе защиты.
2	В курсовом проекте содержание не соответствует заявленной теме; не раскрыты вопросы теоретической или практической части;·наличие грубых ошибок в изложении теоретического или практического разделов; отсутствие анализа результатов; низкое качестве оформления;·представление в поздние сроки; грубые ошибки в ходе защиты.

Вопросы к экзамену

1. Общие характеристики механического оборудования металлургической промышленности.
2. Ленточные, пластинчатые, винтовые, вибрационные конвейеры.
3. Условия работы и требования к сталеплавильному оборудованию.
4. Оборудование разделки, сортировки и очистки металлолома.
5. Магнитные сепараторы и питатели.
6. Машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов.
7. Машины и механизмы для подачи шихтовых материалов в сталеплавильные агрегаты.
8. Конструкция стационарных миксеров.
9. Конструкция ковша миксерного типа.
10. Устройство бессемеровского конвертора.
11. Устройство кислородных конверторов и их узлов.
12. Конструкция механизма поворота конвектора.
13. Конструкция и принцип работы кислородной фурмы.

14. Оборудование для очистки отходящих газов при плавке стали в конверторе
15. Устройство и принцип работы печей электрошлакового переплава.
16. Конструкция и принцип работы мартеновской печи.
17. Устройство и принцип работы дуговых сталеплавильных печей.
18. Особенности процесса слива металла и шлака в ДСП.
19. Устройство внутреннего пространства ДСП.
20. Конструкция футеровки ДСП.
21. Особенности загрузки ДСП шихтой.
22. Конструкция корпуса ДСП.
23. Конструкция свода ДСП.
24. Виды и устройство водоохлаждаемых панелей.
25. Конструкции устройств для продувки и перемешивания металла.
26. Плазменные и индукционные сталеплавильные печи.
27. Перспективные конструкции ДСП.
28. Энергосиловые характеристики процесса наклона ДСП.
29. Конструкции механизмов подъема-поворота свода ДСП.
30. Устройство и работа механизмов удержания электродов.
31. Конструкция сталеразливочного ковша.
32. Геометрические параметры внутреннего пространства сталеразливочного ковша.
33. Конструкция футеровки сталеразливочного ковша.
34. Механизмы запирания сталеразливочного ковша. Достоинства и недостатки.
35. Устройство цапфового узла сталеразливочного ковша.
36. Назначение и устройство промежуточного ковша.
37. Устройство и принцип работы агрегата «ковш-печь».
38. Технологическое оборудование агрегата «ковш-печь».
39. Основные этапы рабочего цикла агрегата «ковш-печь».
40. Особенности конструктивных решений оборудования для продувки ковша.
41. Достоинства и недостатки продувки ковша сверху и снизу.
42. Особенности конструктивных решений оборудования для ввода порошков или порошковой проволоки.
43. Устройства отсечки шлака при сливе металла.
44. Конструктивные решения устройств для вакуумной обработки стали.
45. Устройство и работа вакуумной камеры.
46. Основные конструкции вакуумных насосов.
47. Конструктивные решения агрегатов комплексной обработки стали.
48. Машины непрерывного литья заготовок.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству экзамен

Шкала оцениания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме 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 чѐткие 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 «Оборудование сталеплавильного производства»* соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки *22.03.01 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