

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

Каракозов А.А.

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДЭ.03.02 Физические основы моделирования

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Инжиниринг и технический менеджмент
металлургического оборудования
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	2	2
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4 / 144	4 / 144
Контактная работа (час.), в том числе:	72	14
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	34	4
практические (семинарские) занятия (час.)	0	0
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	36	94
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	—	—
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Физические основы моделирования» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (Направленность(профиль)-Инжиниринг и технический менеджмент металлургического оборудования) для 2023 года приёма по очной, заочной формам обучения.

Составитель:

зав. кафедрой «Механическое
оборудование заводов черной
металлургии им. В.Я. Седуша»,
д.т.н., профессор

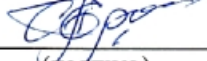


(подпись)

Еронько С. П.


Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Механическое оборудование заводов черной металлургии им. В.Я. Седуша».

Протокол от «16» 03 2023 года № 4.

Заведующий кафедрой  Еронько С. П.
(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВ-ПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

Протокол от «23» 03 2023 года № 4

Председатель  Кононенко А. П.
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Механическое оборудование заводов черной металлургии им. В.Я. Седуша».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Механическое оборудование заводов черной металлургии им. В.Я. Седуша».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Механическое оборудование заводов черной металлургии им. В.Я. Седуша».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Механическое оборудование заводов черной металлургии им. В.Я. Седуша».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Механическое оборудование заводов черной металлургии им. В.Я. Седуша».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы методики физического моделирования, принципа действия контрольно-измерительных средств, предназначенных для практического применения при проведении исследования работы металлургических машин и агрегатов на их действующих моделях.

Целью дисциплины является: формирование у студентов системы теоретических знаний относительно роли физического моделирования как одного из методов научных исследований, назначения, конструкции, принципа действия, контрольно-измерительной аппаратуры, применяемой при выполнении физического моделирования технических систем, и практические особенности его реализации, а также подготовка будущего магистра к практической деятельности в области исследования и разработки эффективного металлургического оборудования.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

основные положения теории подобия; устройство и принцип действия контрольно-измерительной аппаратуры, применяемой для фиксации параметров функционирования физических моделей технических систем; правила назначения масштаба, материала физической модели изучаемой технической системы, подбора моделирующих сред; порядок планирования и проведения модельного эксперимента, выполнения обработки полученных результатов и выдачи рекомендаций по их практическому применению;

уметь:

осуществлять выбор критериев подобия при планировании модельного эксперимента; настраивать и готовить к работе контрольно измерительную аппаратуру, необходимую для проведения исследований на физических моделях технических систем; вести обработку информации, полученной в ходе физического моделирования, оценивать точность экспериментальных данных и квалифицированно выдавать рекомендации относительно их практического применения;

владеть:

навыками: правильного выбора моделирующей среды, в наибольшей мере соответствующей физической сущности изучаемого процесса или явления; разработки и изготовления преобразователей, позволяющих получить электрический сигнал, характеризующий изменение во времени значения контролируемой неэлектрической физической величины; подготовки иллюстративного материала, красочно и убедительно подтверждающего значимость полученных практических данных.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен осуществлять научное руководство, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность, выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы с помощью современных методик физического и математического моделирования и контрольно-

измерительных средств, подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований (ПК-6);

- способен осуществлять инжиниринговую деятельность в области металлургического машиностроения с использованием систем автоматизированного проектирования и передового опыта разработки инновационного оборудования (ПК-8).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин бакалавриата: «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Теория машин и механизмов», «Детали машин», «Основы научных исследований», а также «Методология и методы научных исследований».

Знания и умения, приобретенные при освоении дисциплины «Физическое моделирование технических систем», реализуются студентом при прохождении производственной практики и государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ. (Семин.)	СР
Тема 1. Физическое моделирование как метод исследования и особенности его использования	21 / 24	6 / 1	6 / 0	0 / 0	9 / 23
Тема 2. Физические основы моделирования нагруженного состояния деталей металлургических машин	27 / 27	8 / 1	10 / 2	0 / 0	9 / 24
Тема 3. Физические основы моделирования гидродинамических процессов	29 / 27	10 / 1	10 / 2	0 / 0	9 / 24
Тема 4. Физические основы моделирования газодинамических процессов	27 / 24	10 / 1	8 / 0	0 / 0	9 / 23
Контактная работа (дополнительная)	4 / 6				
Курсовая работа (проект)	-				-
Итого по видам занятий	108/108	34 / 4	34 / 4	0 / 0	36 / 94
Контроль	36 / 36				
ИТОГО:	144				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-6	Темы 1, 2, 3, 4.
ПК-8	Темы 1, 2, 3, 4.

3.2 Лекции

Тема 1. Физическое моделирование как метод исследования и особенности его использования.

Содержание темы 1:

Современное состояние и перспективы развития металлургического производства. Условия эксплуатации и требования к механическому оборудованию металлургических цехов. Использование математического и физического моделирования при исследовании технических систем. Цель и задачи курса.

Краткие сведения из теории подобия. Виды подобия. Критерии подобия. Основные этапы физического моделирования.

Литература к теме 1: [1, 2, 3].

Тема 2. Физические основы моделирования нагруженного состояния деталей металлургических машин.

Содержание темы 2:

Способы контроля напряжений и деформаций в конструктивных элементах машин и агрегатов. Суть тензометрического метода контроля нагрузок и деформаций. Типы датчиков и способы их соединения. Состав контрольно-измерительного комплекса.

Основы применения поляризационно-оптического метода контроля напряжений в деталях машин.

Литература к теме 2: [2].

Тема 3. Физические основы моделирования гидродинамических процессов.

Содержание темы 3:

Задачи, решаемые при моделировании процессов гидродинамики. Выбор масштаба, конструкции и материала модели. Назначение критериев подобия при моделировании гидродинамических процессов. Моделирующие среды. Способы контроля скорости жидкостных потоков. Методы определения времени гомогенизации модельных жидкостей. Способы определения коэффициента рециркуляции при изучении процессов перемешивания жидкостных систем. Визуализация жидкостных потоков при физическом моделировании. Видео- и фотосъемка при проведении экспериментов на гидравлических моделях.

Литература к теме 3: [2, 4].

Тема 4. Физические основы моделирования газодинамических процессов.

Содержание темы 3:

Задачи, решаемые при исследовании динамики потоков газа. Приборы контроля скоростей газовых потоков. Способы визуализации газовых пото-

ков. Видео-фиксация картин распределения газовых потоков. Особенности модельных исследований движения в пространстве газопорошковых смесей.

Литература к теме 4: [3, 4].

3.3 Практические занятия

Практические занятия учебным планом дисциплины не предусмотрены.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн./заочн.	Литера- тура
1	Организация лабораторных работ и техника безопасности при их проведении	2 / 0	[5, 6]
2	Состав, подготовка к работе и порядок использования измерительного комплекса при контроле изгибающих нагрузок	4 / 0	[5, 6]
3	Состав, подготовка к работе и порядок использования измерительного комплекса при контроле растягивающих нагрузок	4 / 2	[5, 6]
4	Состав, подготовка к работе и порядок использования измерительного комплекса при контроле крутящего момента	4 / 0	[5, 6]
5	Состав, подготовка к работе и порядок использования датчика контроля скорости движения жидкостного потока	4 / 0	[5, 6]
6	Состав, подготовка к работе и порядок использования химического метода контроля времени гомогенизации модельной жидкости	4 / 2	[5, 6]
7	Особенности обеспечения визуализации жидкостных потоков при физическом моделировании гидродинамических процессов	4 / 0	[5, 6]
8	Способы визуализации свободных газовых струй при модельных исследованиях их динамических характеристик	4 / 0	[5, 6]
9	Состав, подготовка к работе и порядок использования аппаратуры для контроля скорости перемещения воздушных масс	4 / 0	[5, 6]
ИТОГО:		34 / 4	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очн./заочн.)
1	Изучение лекционного материала	20 / 80
2	Подготовка к практическим занятиям	—
3	Подготовка к лабораторным работам	16 / 5
4	Выполнение курсового проекта	—
5	Выполнение курсовой работы	—
6	Выполнение индивидуального задания	— / 9
ИТОГО:		36 / 94

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Индивидуальное задание для студентов заочной формы обучения представляет собой контрольную работу, тематика которой связана с самостоятельным выполнением тарировки преобразователя и оценки погрешности измерений с использованием методик статистической обработки [7].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не менее 9 часов. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;

- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену:

1. Физическое моделирование как метод исследования металлургических процессов и оборудования.
2. Краткие сведения из теории подобия. Виды подобия.
3. Критерии подобия и правила их использования.
4. Основные этапы физического моделирования.
5. Физические основы моделирования нагруженного состояния деталей металлургических машин.
6. Способы контроля напряжений и деформаций в конструктивных элементах машин и агрегатов.
7. Суть тензометрического метода контроля нагрузок и деформаций.
8. Основы применения поляризационно-оптического метода контроля напряжений в деталях машин.
9. Особенности гидродинамических процессов, протекающих в ваннах металлургических агрегатов.
10. Задачи, решаемые при моделировании процессов гидродинамики.
11. Выбор масштаба, конструкции и материала модели.
12. Назначение критериев подобия при моделировании гидродинамических процессов.
13. Моделирующие среды.
14. Способы контроля скорости жидкостных потоков.
15. Методы определения времени гомогенизации модельных жидкостей.
16. Способы определения коэффициента рециркуляции при изучении процессов перемешивания жидкостных систем.
17. Визуализация жидкостных потоков при физическом моделировании.
18. Видео- и фотосъемка при проведении экспериментов на гидравлических моделях.
19. Особенности газодинамических процессов, протекающих при реализации технологий металлургического производства.
20. Задачи, решаемые при исследовании динамики потоков газа.
21. Приборы контроля скоростей газовых потоков.
22. Способы визуализации газовых потоков.
23. Видео-фиксация картин распределения газовых потоков.
24. Особенности модельных исследований движения в пространстве газопорошковых смесей.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа подготовки:	магистратура
Направление подготовки:	15.04.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль):	Инжиниринг и технический менеджмент металлургического оборудования
Семестр:	3
Учебная дисциплина:	Физические основы моделирования

БИЛЕТ № 7

1. Способы контроля напряжений и деформаций в конструктивных элементах машин и агрегатов.
2. Визуализация жидкостных потоков при физическом моделировании.

Утверждено на заседании кафедры «Механическое оборудование заводов чёрной металлургии им. В.Я. Седуша»

Протокол № ____ от ____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ Еронько С.П. Экзаменатор _____ Еронько С.П.

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Физические основы моделирования»

для обучающихся по направлению подготовки

15.04.02 Технологические машины и оборудование

(Направленность (профиль) – Инжиниринг и технический менеджмент металлургического оборудования)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 2 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком)

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе лабораторных работ.

Правильный ответ на 1-й вопрос оценивается в 30 баллов. Если ответ на первый вопрос неполный, то он оценивается в 20 баллов. В случае наличия в ответе частичной информации его оценивают в 10 баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Правильный ответ на второй вопрос оценивается в 25 баллов. Если ответ на второй вопрос неполный, то он оценивается в 15 баллов. В случае наличия в ответе частичной информации его оценивают в 5 баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются, и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS.

Утверждено на заседании кафедры «Механическое оборудование заводов чёрной металлургии им. В.Я. Седуша».

Протокол № ____ от ____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ Еронько С.П.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Физическое моделирование технических систем» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового экзамена).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ, студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы. Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	5	Задание выполнено правильно, приведен анализ полученного результата
	3	Задание выполнено в целом правильно, возникли трудности в объяснении полученных результатов
	2	Задание выполнено с замечаниями.
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	45	Из расчёта 9 лабораторных работ.
ИТОГО	45	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	5	Задание выполнено правильно, приведен анализ полученного результата
	3	Задание выполнено в целом правильно, возникли трудности в объяснении полученных результатов
	2	Задание выполнено с замечаниями.
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	15	Из расчёта 2 лабораторных работ.
Выполнение контрольной работы	30	Задание выполнено правильно, работа оформлена без замечаний
	20	Задание выполнено в целом правильно, имеются замечания по оформлению.
Итого за контрольную работу	30	
ИТОГО	45	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена

– письменная. Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопросов. Распределение баллов по семестровому экзамену приведено в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

Правильный ответ на 1-й вопрос оценивается в 30 баллов. Если ответ на первый вопрос неполный, то он оценивается в 20 баллов. В случае наличия в ответе частичной информации его оценивают в 10 баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов.

Правильный ответ на второй вопрос оценивается в 25 баллов. Если ответ на второй вопрос неполный, то он оценивается в 15 баллов. В случае наличия в ответе частичной информации его оценивают в 5 баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	30
	вопрос 2	25
ИТОГО		55

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	
		Неудовлетворительно

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Лабораторная работа на тему: «Исследование на физической модели работы двухвалкового пресса для брикетирования угольной пыли». Вопросы при

текущем опросе:

1. Конструктивные особенности брикетного пресса.
2. Состав брикетируемого материала.
3. Принцип действия тензорезисторного преобразователя для контроля крутящего момента.
4. Последовательность запуска в работу механизма предварительного уплотнения прессуемой массы.
5. Последовательность запуска в работу привода вращения валков пресса.

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

I. Основная литература

1. Раскатов, Е. Ю. Основы научных исследований и моделирования металлургических машин [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е. Ю. Раскатов, В. А. Спиридонов ; Е.Ю. Раскатов, В.А. Спиридонов ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - 5 Мб. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-7996-1541-3. <http://ed.donntu.rug/books/17/cd6681.pdf>
2. Коршиков, В.Д. Моделирование процессов тепло- и массопереноса [Электронный ресурс] : учебн. пособие для вузов / В. Д. Коршиков, И. Г. Бянкин ; ФГБОУ ВПО "Липецкий государственный технический университет". - 1,3 Мб. - Липецк : ЛГТУ, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6506.pdf>
3. Физическое моделирование технических систем [Электронный ресурс] : [учебное пособие для вузов] / С. П. Еронько [и др.] ; С. П. Еронько, Е. В. Ошовская, М. Ю. Ткачев [и др.]. - 14 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/cd10049.pdf>
4. Физическое моделирование технических систем сталеплавильного производства : учебное пособие / С. П. Еронько, Е. В. Ошовская, М. Ю. Ткачев [и др.]. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 324 с. - ISBN 978-5-9729-0699-4. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/115195.html>

II. Дополнительная литература

5. Чемодуров, В.Т. Моделирование систем [Электронный ресурс] : монография / В. Т. Чемодуров, Э. В. Литвинова ; ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» Академия строительства и архитектуры. - 4 Мб. - Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6663.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

6. Методические указания к проведению лабораторных работ по дисциплине «Физические основы моделирования» [Электронный ресурс] : для студентов всех форм обучения направления подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. мех. оборуд. заводов черн. металлургии им. В. Я. Седуша ; сост.: С. П. Еронько. – Донецк: ДОННТУ, 2022. - Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).
7. Методические указания к организации самостоятельной работы по дисциплине «Физические основы моделирования» [Электронный ресурс] : для студентов всех форм обучения направления подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. мех. оборуд. заводов черн. металлургии им. В. Я. Седуша ; сост.: С. П. Еронько. – Донецк: ДОННТУ, 2022. - Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).
8. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Физические основы моделирования» [Электронный ресурс] : для студентов всех форм обучения направления подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. мех. оборуд. заводов черн. металлургии им. В. Я. Седуша ; сост.: С. П. Еронько. – Донецк: ДОННТУ, 2022. - Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

ЭБС IPR BOOKS – <http://www.iprbookshop.ru>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

учебная аудитория № 6.314 учебный корпус 6 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017). мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты; стенды, демонстрационные плакаты).

7.2 Лабораторные работы:

учебная лаборатория (оборудования) № 6.108 учебный корпус 6 для проведения лабораторных занятий (мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная,

парты; стенды, демонстрационные плакаты; лабораторные установки; действующие физические модели оборудования металлургических цехов: одновалковой зубчатой дробилки; двухвалкового брикетировочного пресса; кислородного конвертера; манипуляционных систем для ввода отсечных элементов в выпускной канал кислородного конвертера; системы газодинамической отсечки конвертерного шлака; кассетного затвора сталеразливочного ковша; манипулятора и подъемника для обслуживания кассетного затвора сталеразливочного ковша; подъемно-поворотного стенда для замены разливочных ковшей на МНЛЗ; манипуляторов для смены защитных огнеупорных труб на МНЛЗ; промежуточного ковша МНЛЗ, оборудованного стопорными разливочными устройствами и системами быстрой смены погружных стаканов; системы быстрой смены погружных стаканов промежуточного ковша слябовой МНЛЗ; систем дозированной подачи шлакообразующих смесей в кристаллизаторы сортовой, блюмовой и слябовых МНЛЗ; контрольно-измерительный стенд).

7.3 Самостоятельная работа:

помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).