

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНОЙ МЕХАНИКИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ

**КАФЕДРА «МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ»
ИМ. ПРОФ. СЕДУША В.Я.**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**к организации самостоятельной работы по дисциплине
вариативной части по выбору вуза профессионального цикла**

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**для всех форм обучения
направления подготовки 15.04.02
«Технологические машины и оборудование»**

**Донецк
ДОННТУ
2017**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНОЙ МЕХАНИКИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ

**КАФЕДРА «МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ»
ИМ. ПРОФ. СЕДУША В.Я.**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**к организации самостоятельной работы по дисциплине
вариативной части по выбору вуза профессионального цикла**

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**для студентов всех форм обучения
направления подготовки 15.04.02
«Технологические машины и оборудование»**

Рассмотрены на заседании
кафедры «Механическое оборудование
заводов черной металлургии»
им. проф. Седуша В.Я.
Протокол № 11 от 03.04.2017 г.

Утверждены на заседании
учебно-издательского совета ДОННТУ
Протокол № __ от __.__. 20__ г.

Донецк
ДОННТУ
2017

УДК 669. (075.8)

Методические указания к организации самостоятельной работы по дисциплине вариативной части по выбору вуза профессионального цикла «Физическое моделирование технических систем» для студентов всех форм обучения направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» / Сост. С. П. Еронько, М. Ю. Ткачев. – Донецк: ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», 2017. – 9 с.

Отображены цель и задачи самостоятельной работы студентов по курсу «Физическое моделирование технических систем», их структура, порядок подготовки к ним, последовательность действий студентов, направленных на достижение требуемых результатов в усвоении теоретического и практического материала.

Составители: Еронько С.П., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Механическое оборудование заводов черной металлургии» им. проф. Седуша В.Я.; Ткачев М.Ю., ассистент кафедры «Механическое оборудование заводов черной металлургии» им. проф. Седуша В.Я.

Рецензенты: д.т.н., профессор А.П. Кононенко
к.т.н., профессор В.А. Сидоров

Ответственный за выпуск:
к. т. н., профессор А. Л. Сотников

© С. П. Еронько, М. Ю. Ткачев

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.	5
2 СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К СДАЧЕ СЕМЕСТРОВОГО ЭКЗАМЕНА.	5
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.	8

1 ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов потока ИТМО состоит в изучении материала прочитанной лекции, подготовке к лабораторным работам в соответствии с положениями рабочей программы, требованиями и рекомендациями методических указаний к проведению лабораторных работ по дисциплине «Физическое моделирование технических систем».

Самостоятельная подготовка студентов включает следующие этапы:

- изучение материала прослушанной лекции с использованием конспекта лекций, а также основной и дополнительной литературы, которая рекомендована относительно раздела, который рассматривается.;

- подготовка к проведению лабораторной работы, обработка результатов, полученных в ходе ее проведения, оформление и защита отчета;

При изучении материала прослушанной лекции и подготовке к практическим занятиям студент должен акцентировать внимание на упомянутых в указаниях ключевых моментах, разобраться с методикой моделирования технических систем.

Во время подготовки к проведению лабораторной работы студент должен уяснить цель задания, разобраться с сутью физического явления, исследуемого на лабораторной установке или модели, а также повторить основные правила безопасности при работе с приборами и материальной частью.

2 СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К СДАЧЕ СЕМЕСТРОВОГО ЭКЗАМЕНА

№ темы	Темы и вопросы, которые необходимо рассмотреть при самостоятельной работе	Рекомендуемая литература
1	2	3
1	Тема: «МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ» Вопросы: 1. Современное состояние и перспективы развития металлургического производства. 2. Условия эксплуатации и требования к механическому оборудованию металлургических цехов. 3. Использование математического и физического моделирования при исследовании технологического оборудования..	[4] (с. 9 – 40) [5] (с. 7 – 30) [7] (с. 56 – 70) [11] (с. 45 – 49)

1	2	3
2	<p>Тема: «ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ»</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные положения теории подобия. 2. Виды и критерии подобия. 3. Основные этапы физического моделирования. 	<p>[2] (с. 97 – 100)</p> <p>[3] (с. 25 – 27)</p> <p>[4] (с. 9 – 40)</p> <p>[5] (с. 11 – 49)</p> <p>[13] (с. 237 – 265)</p>
3	<p>Тема: «ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор масштаба, конструкции и материала модели. 2. Моделирующие среды. Визуализация жидкостных и газовых потоков. 3. Видео- и фотосъемка при проведении модельных исследований.. 	<p>[4] (с. 20 – 23)</p> <p>[5] (с. 52 – 56)</p> <p>[9] (с. 89 – 92)</p> <p>[14] (с. 308 – 335)</p> <p>[15] (с. 206 – 220)</p>
4	<p>Тема: «КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И АППАРАТУРА, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ПРИ ФИЗИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ »</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность процесса измерения.. 2. Виды измерений. 3. Оценка погрешности измерения. 	<p>[4] (с. 25 – 28)</p> <p>[5] (с. 58 – 71)</p> <p>[10] (с. 23 – 25)</p>
5	<p>Тема: «ТИПЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ»</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Емкостные, индуктивные, резистивные преобразователи. 2. Термисторы и термоэлектрические преобразователи. 3. Примеры использования измерительных преобразователей. 	<p>[4] (с. 29 – 32)</p> <p>[5] (с. 71 – 72)</p>
6	<p>Тема: «УСТРОЙСТВА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ»</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Медленно и быстродействующие приборы с непрерывной записью сигнала. 2. Типы осциллографов для записи сигналов. 3. Аналого-цифровые преобразователи для контроля параметров процессов и машин.. 	<p>[4] (с. 29 – 32)</p> <p>[5] (с. 71 – 72)</p>
7	<p>Тема: «МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поляризационно-оптический метод. 2. Тензометрический метод. 	<p>[1] (с. 304 – 305)</p> <p>[4] (с. 32 – 36)</p> <p>[5] (с. 72 – 73)</p> <p>[12] (с. 103 – 110)</p>

1	2	3
8	<p>Тема: «МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЗО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы определения времени гомогенизации модельных жидкостей. 2. Методы контроля скоростей газовых и жидкостных потоков. 3. Методы определения коэффициента рециркуляции. 	<p>[4] (с. 29 – 32)</p> <p>[5] (с. 71 – 72)</p> <p>[6] (с. 65 – 73)</p> <p>[8] (с. 82 – 102)</p> <p>[16] (с. 450 – 465)</p>

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Андреев, С. Г.** Экспериментальные методы физики взрыва и удара : учебник / С. Г. Андреев, М. М. Бойко, В. В. Селиванов. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 752 с.
2. **Баловнев, В. И.** Подобие и моделирование в системе проектирования дорожно-строительных машин : учеб. пособие / В. И. Баловнев. – Москва : МАДИ, 2014. – 148 с.
3. **Дьячков, Ю. А.** Моделирование технических систем : учеб. пособие / Ю. А. Дьячков, И. П. Торопцев, М. А. Черемшанов. – Пенза : Транспортные машины, 2011. – 239 с.
4. **Еронько, С. П.** Расчет и конструирование оборудования для внепечной обработки и разливки стали : монография / С. П. Еронько, С. В. Быковских, Е. В. Ошовская. – Киев : Техніка, 2007. – 344 с.
5. **Еронько, С. П.** Физическое моделирование процессов внепечной обработки и разливки стали : монография / С. П. Еронько, С. В. Быковских. – Киев : Техніка, 1991. – 136 с.
6. **Коршиков, В. Д.** Моделирование процессов тепло- и массопереноса : учебное пособие / В. Д. Коршиков, И. Г. Бянкин. – Липецк : Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2014. – 85 с.
7. **Костарев, С. Н.** Физико-химические процессы в техносфере : учеб. пособие / С. Н. Костарев. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – 142 с.
8. **Математическое и физическое моделирование тепловой защиты** монография / А. М. Гришин [и др.] – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2011. – 358 с.
9. **Михалев, М. А.** Физическое моделирование гидравлических явлений : учеб. пособие / М. А. Михалев. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. Ун-та, 2010. – 443 с.
10. **Основы теории и техники физического моделирования и эксперимента** : учеб. пособие / Н. Ц. Гатапова, А. Н. Колиух, Н. В. Орлова, А. Ю. Орлов. – Тамбов : ТГТУ, 2014. – 77 с.
11. **Пономарев, В. Б.** Математическая обработка результатов инженерного эксперимента : учеб. пособие / В. Б. Пономарев, А. Б. Лошкарев. – Екатеринбург : УрФУ, 2016. – 100 с.
12. **Развитие дефектов при конечных деформациях. Компьютерное и физическое моделирование** : монография / В. А. Левин, В. В. Калинин, К. М. Зингерман, А. В. Вершинин. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 392 с.

13. **Раскатов, Е. Ю.** Основы научных исследований и моделирования металлургических машин : учеб. пособие / Е. Ю. Раскатов, В. А. Спиридонов. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 468 с.
14. **Севриков, В. В.** Методология и организация научных исследований : учеб. пособие / В. В. Севриков. – Минск : Мисанта, 2011. – 371 с.
15. **Чемодуров, В. Т.** Моделирование систем : монография / В. Т. Чемодуров, Э. В. Литвинова. – Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2016. – 236 с.
16. **Шибанов, А. А.** Методы физического моделирования высокочастотной неустойчивости рабочего процесса в жидкостных ракетных двигателях : монография / А. А. Шибанов, В. П. Пикалов, Г. Г. Сайдов. – Москва : Машиностроение / Машиностроение-Полет, 2013. – 512 с.