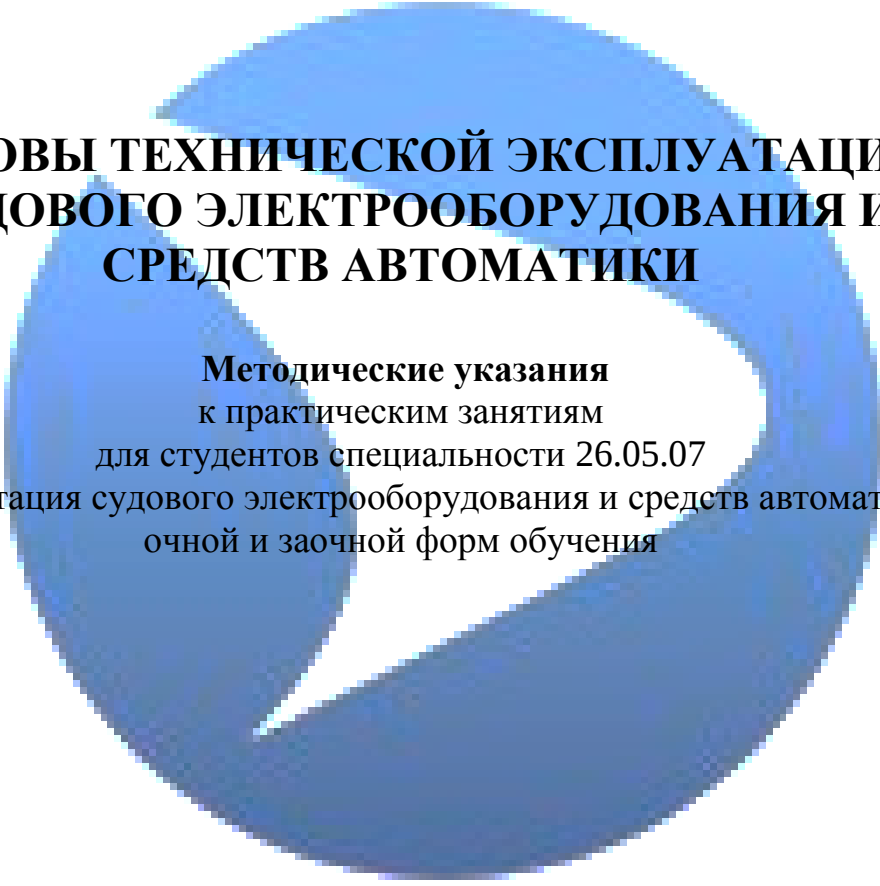


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МОРСКОЙ ИНСТИТУТ



ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ

Методические указания
к практическим занятиям
для студентов специальности 26.05.07
«Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
очной и заочной форм обучения

Севастополь
СевГУ
2019

УДК 621.313.3:629.5 (075)
ББК 31.261.62:39.46
О-75

Р е ц е н з е н т:

С.А. Конева - канд. техн. наук, доцент кафедры «Судовое электрооборудование»

Ответственный за выпуск:

С.А. Конева - канд. техн. наук, зав. кафедрой «Судовое электрооборудование»

Составитель: Н.Н. Олейниченко

О-75 Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики: метод. указания к практическим занятиям дисциплине для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» очной и заочной форм обучения / Сост. Н.Н. Олейниченко. – Севастополь: СевГУ, 2019. – 12 с.

Цель методических указаний: оказать помощь студентам при подготовке и проведении практических занятий и в самостоятельной работе по дисциплине «Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики».

Приведена тематика практических занятий, цель и краткое содержание занятия. Также в пособии приведены вопросы для самостоятельной проработки с целью расширения знаний и закрепления навыков в рамках дисциплины.

УДК 621.313.3:629.5 (075)
ББК 31.261.62:39.46

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры судового электрооборудования, протокол № 11 от 28 мая 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Компетенции, формируемые и закрепляемые при проведении практических занятий	4
<i>Практическое занятие № 1. Выявление неисправностей электрических машин, их причин и способы устранения</i>	8
<i>Практическое занятие № 2. Выявление неисправностей трансформаторов и полупроводниковых преобразователей, их причин и способы устранения</i>	8
<i>Практическое занятие № 3. Работа с аккумуляторами, устранение неисправностей, техника безопасности при работе с аккумуляторами. Работа с распределительными устройствами и пультами</i>	8
<i>Практическое занятие № 4. Выявление неисправностей электрической аппаратуры. Наладка аппаратуры. Неисправности гребных электрических установок, их выявления и устранение</i>	9
<i>Практическое занятие № 5. Основные неисправности электроприводов: их выявление и устранение</i>	9
<i>Практическое занятие № 6. Выявление неисправностей систем электрического освещения и электронагревательных приборов и их ликвидация. Возможные неисправности электрических средств автоматизации энергетических установок и вспомогательных механизмов</i>	10
Список литературы для самоподготовки	11

ВВЕДЕНИЕ

Учебным планом для специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» по дисциплине «Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики» предусмотрено проведение практических занятий.

В настоящих методических указаниях приведена тематика занятий и их краткое содержание, библиографический список источников, которые могут оказать помощь студентам в процессе самостоятельной работы и при подготовке к экзамену.

Все занятия проводятся в виде «мозгового штурма». Группа делится на бригады. Каждая бригада готовит набор вопросов для других бригад. Во время занятия бригады отвечают на вопросы либо на время (одна бригада задает вопрос остальным бригадам), либо бригада задает вопрос другой бригаде на выбор.

Автор принимает замечания, которые позволяют улучшить качество учебно-методического пособия с целью лучшего понимания студентами задач и целей курсовой работы, а также повысить качество самой работы.

КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ И ЗАКРЕПЛЯЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

В таблицах 1 и 2 приведены компетенции по ФГОС и в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ-78/95 с Манильскими поправками 2010 г., а также их содержание, которые формируются и закрепляются при изучении дисциплины и при проведении занятий, предусмотренных учебных планов.

Таблица 1– Компетенции, формирующиеся при проведении практических занятий и самостоятельной работе при подготовке к ПЗ

Шифр компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Характеристика обязательного уровня сформированности компетенции у выпускника
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-25	способность определять производственную программу по техническому обслуживанию, ремонту и другим услугам при эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с существующими требованиями	<u>Знать:</u> - требования ГОСТ и Правил Регистра к качеству электрической энергии на судне ; - основные узлы и блоки генераторных агрегатов и систем автоматизации, их назначение, принцип действия, условия совместимости для осуществления выбора электрооборудования и элементов систем автоматики для замены в процессе эксплуатации судового оборудования; <u>Уметь</u> - пользоваться технической документацией и электронными базами данных для выбора электрооборудования и элементов систем автоматики для замены в процессе эксплуатации;

		<u>Владеть</u> - навыками расчета отдельных узлов и элементов для выбора электрооборудования и элементов систем автоматики с целью замены в процессе эксплуатации судового оборудования.
ПК-34	способность анализировать результаты исследований, разрабатывать предложения по их внедрению	<u>Знать</u> - узлы и блоки генераторных агрегатов, их назначение, принцип действия, условия совместимости для установления причин отказов судового электрооборудования и средств автоматики, а также для определения и осуществления мероприятий по их предотвращению; <u>Уметь</u> - применять полученные знания по системам регулирования напряжения и частоты судовых генераторов для установления причины отказов судового электрооборудования и средств автоматики, а также для определения и осуществления мероприятий по их предотвращению; <u>Владеть</u> - навыками пользования принципиальными схем систем регулирования напряжения и частоты судовых генераторов для установления причины отказов судового электрооборудования и средств автоматики, а также для определения и осуществления мероприятий по их предотвращению.
ПК-35	способность передавать знания по дисциплинам профессиональных циклов в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования	<u>Знать</u> - методики расчета и выбора отдельных элементов (узлов системы регулирования напряжения и частоты судовых генераторов); <u>Уметь</u> - пользоваться технической и нормативной документацией для эффективного использования материалов и электрооборудования в рамках своих профессиональных обязанностей; - использовать методики расчета основных элементов и узлов систем регулирования напряжения и частоты синхронных генераторов. <u>Владеть</u> - навыками расчета параметров систем регулирования напряжения и частоты судовых генераторов для их выбора и эффективного использования.
ПК-36	умение организовать работу по повышению научно-технических знаний работников (техническое обучение на судне), проведению учебных судовых тревог, внедрению использования передового опыта	

Таблица 2 – Компетентности, формируемые согласно требований Конвенции ПДНВ-78/95 с Манильскими поправками 2010 г.

СФЕРА КОМПЕ- ТЕНТНОСТИ	ЗНАНИЕ, ПОНИ- МАНИЕ И ПРО- ФЕССИОНАЛЬНЫЕ НАВЫКИ	МЕТОДЫ ДЕ- МОНСТРАЦИИ КОМПЕТЕНТНО- СТИ	КРИТЕРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕ- ТЕНТНОСТИ
Функция: Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации			
Техническое обслужи- вание и ремонт элек- трического и элек- тронного оборудова- ния	ПСК-23: Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока ПСК-24: Обнаружение неисправностей в электроцепях, установление мест неисправностей и меры по предотвращению повреждений ПСК-27: Прочтение электрических и простых электронных схем	Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм: .1 Одобренный опыт работы; .2 Одобренный опыт подготовки на учебном судне; .3 Одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования.	Меры безопасности при работе соблюдаются надлежащим образом Ручные инструменты, измерительные приборы и контрольно-измерительное оборудование выбираются и используются надлежащим образом, и толкование результатов точное Разборка, осмотр, ремонт и сборка оборудования производятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой Сборка и рабочие испытания производятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой
Техническое обслужи- вание и ремонт систем автоматики и управле- ния главной двига- тельной установкой и вспомогательными механизмами	ПСК-28: Надлежащее знание навыков работы с электрическим и механическим оборудованием	Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм: .1 одобренный опыт работы .2 одобренный опыт подготовки на учебном судне .3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо .4 одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования	Воздействие неисправностей на взаимосвязанные двигательную установку и системы точно определяется, судовые технические чертежи правильно читаются, измерительные и калибровочные приборы правильно используются и предпринятые действия обоснованы Изоляция, разборка и сборка двигательной установки и оборудования проводятся в соответствии с руководствами изготовителя по безопасности, судовыми инструкциями, требованиями законодательства и правилами техники безопасности. Принятые меры приводят к восстановлению систем автоматики и управления методами, наиболее подходя-

СФЕРА КОМПЕ- ТЕНТНОСТИ	ЗНАНИЕ, ПОНИ- МАНИЕ И ПРО- ФЕССИОНАЛЬНЫЕ НАВЫКИ	МЕТОДЫ ДЕ- МОНСТРАЦИИ КОМПЕТЕНТНО- СТИ	КРИТЕРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕ- ТЕНТНОСТИ
			щими и соответствующими преобладающим обстоятельствам и условиям
Техническое обслужи- вание и ремонт элек- трических, электрон- ных систем и систем управления палубны- ми механизмами и грузоподъемным обо- рудованием	ПСК-36: Надлежащее знание навыков рабо- ты с электрическим и механическим обо- рудованием	Экзамен и оценка результатов подго- товки, полученной в одной или несколь- ких из следующих форм: .1 одобренный опыт работы .2 одобренный опыт подготовки на учеб- ном судне .3 одобренная подго- товка на тренажере, где это применимо .4 одобренная подго- товка с использова- нием лабораторного оборудования	Воздействие неисправно- стей на взаимосвязанные двигательную установку и системы точно опреде- ляется, судовые техниче- ские чертежи правильно читаются, измерительные и калибровочные прибо- ры правильно использу- ются и предпринятые действия обоснованы Изоляция, разборка и сборка двигательной ус- тановки и оборудования проводятся в соответствии с руково- дствами изготовителя по безопасности, судовыми инструкциями, требова- ниями законодательства и правилами техники безопасности. Принятые меры приводят к восста- новлению систем автома- тики и управления мето- дами, наиболее подходя- щими и соответствующи- ми преобладающим обстоятельствам и усло- виям

Практическое занятие № 1

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН, ИХ ПРИЧИН И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ

Объем занятия – 4 часа.

Цель занятия: на базе знаний конструкции, характеристик и режимов работы электрических машин (ЭМ) научить обучающихся составлять алгоритмы поиска неисправностей ЭМ на основании результатов технической диагностики, выбирать возможные способы устранения выявленных неисправностей в судовых условиях.

Краткое содержание занятия: Возможные неисправности электрических машин. Алгоритм поиска неисправности. Способы выявления причин. Инструменты и методы ремонта. Выполнение наладочных работ.

Практическое занятие № 2

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТРАНСФОРМАТОРОВ И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ, ИХ ПРИЧИН И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ

Объем занятия – 2 часа.

Цель занятия: на базе знаний конструкции, характеристик и режимов работы трансформаторов (Тр) и полупроводниковых преобразователей (ПП) научить обучающихся составлять алгоритмы поиска неисправностей этих элементов электроэнергетических систем на основании результатов технической диагностики, выбирать способы устранения выявленных неисправностей.

Краткое содержание занятия: Возможные неисправности трансформаторов и полупроводниковых преобразователей, определение неисправности. Инструменты и методы ремонта. Выполнение наладочных работ.

Практическое занятие № 3

РАБОТА С АККУМУЛЯТОРАМИ, УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С АККУМУЛЯТОРАМИ. РАБОТА С РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ И ПУЛЬТАМИ

Объем занятия – 2 часа.

Цель занятия: на базе знаний конструкции, характеристик и режимов работы аккумуляторных батарей (АКБ) научить обучающихся составлять алгоритмы поиска неисправности на основании результатов технической диагностики, выбирать способы устранения выявленных неисправностей, соблюдая правила безопасности работы с аккумуляторами. Выявлять неисправности распределительных устройств, составлять программу устранения неисправностей.

Краткое содержание занятия: Неисправности аккумуляторов и возможность устранения неисправностей. Техника безопасности при работе и обслуживании аккумуляторов. Неисправности распределительных устройств и их устранение.

Практическое занятие № 4

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ. НАЛАДКА АППАРАТУРЫ. НЕИСПРАВНОСТИ ГРЕБНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК, ИХ ВЫЯВЛЕНИЯ И УСТРАНЕНИЕ

Объем занятия – 2 часа.

Цель занятия: на базе знаний конструкции, характеристик и способов включения основной судовой электрической аппаратуры научить обучающихся составлять алгоритмы поиска неисправностей на основании результатов технической диагностики, выбирать способы устранения выявленных неисправностей или замены отдельных узлов или аппаратов полностью; научить обучающихся основным правилам безопасной эксплуатации электрооборудования гребных установок (ГЭУ), выявлять их неисправности, определять возможность ремонта в судовых условиях.

Краткое содержание занятия: Алгоритм поиска неисправностей в электрической аппаратуре, определение возможности ремонта или замены аппаратуры. Наладка защитной аппаратуры и аппаратов автоматического управления. Основные неисправности гребных электрических установок, их выявление и устранение.

Практическое занятие № 5

ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ: ИХ ВЫЯВЛЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ

Объем занятия – 2 часа.

Цель занятия: на базе знаний назначения, конструкции, электрических схем и режимов работы основных судовых электрических приводов (ЭП) научить обучающихся составлять алгоритмы поиска неисправностей ЭП на основании результатов технической диагностики, выбирать способы устранения выявленных неисправностей в условиях судна.

Краткое содержание занятия: Поиск неисправностей по алгоритмам. Использование технических описаний и схем для поиска неисправностей. Ремонт и обслуживание электроприводов. Наладка систем управления электроприводов.

Практическое занятие № 6

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ И ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И ИХ ЛИКВИДАЦИЯ. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Объем занятия – 2 часа.

Цель занятия: на базе знаний конструкции и характеристик приборов и источников судового освещения и нагревательных приборов научить обучающихся составлять алгоритмы поиска неисправностей этих приборов на основании результатов технической диагностики, выбирать возможные способы устранения выявленных неисправностей в судовых условиях; научить обучающихся при взаимодействии с механиками судна определять неисправности электрических средств автоматизации судового энергетического оборудования.

Краткое содержание занятия: Расчет источников освещения при замене. Расчет и выбор элементов электронагревательных устройств при выходе из строя нагревательного элемента. Поиск и устранение неисправностей средств автоматизации энергетических установок и вспомогательных механизмов. Взаимодействие с механиками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

для самоподготовки

1. Висленев Ю.С. Эксплуатация и наладка судового электрооборудования / Ю.С. Висленев, Г.В.Егоров. – М.: Транспорт, 1978. – 192 с.
2. Правила технической эксплуатации судового электрооборудования. Утв. Минморфлотом СССР 14.09.1978. (электронный ресурс). Режим доступа:
<https://mga-nvr.ru/moryakam/elektromehanikam/232-pte-sudovogo-elektrooborudovaniya.html>
или <https://seatracker.ru/viewtopic.php?t=237>
3. Гемке Р. Г. Неисправность электрических машин / Р.Г. Гемке; под ред. Р. Г. Уманцева. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-е, 1989. – 336 с.
4. ГОСТ 2.105-95 Межгосударственный стандарт ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. Москва, Госстандарт России, 1996.
5. ГОСТ 2.106-95. Документация. Отчеты в сфере науки и техники. Структура и правила оформления. Москва, Госстандарт России, 1996.
6. Захаров О. Г. Испытания электротехнических изделий. Уч. пособие./ О.Г. Захаров – Л.: Высш. шк., 1987. – 247 с.
7. Захаров О. Г. Словарь-справочник по постройке судового электрооборудования. / О.Г. Захаров. – Л.: Судостроение, 1987. – 216 с.
8. Захаров О. Г. Чтение схем электротехнической части судов. / О.Г. Захаров. – Л.: Судостроение, 1984. – 160 с.
9. Каминский Е.А. Как добиться надежной работы электроустановок: пояснения, вопросы / Е.А. Каминский.– М.: Энергоатомиздат, 1986. – 118 с.
10. Каминский Е.А. Практические приемы чтения схем электроустановок / Е.А. Каминский.– М.: Энергоатомиздат, 1988. – 366 с.
11. Камнев В.Н. Чтение схем и чертежей электроустановок. Учебное пособие. / В.Н. Камнев. – М.: Высш. шк., 1986. – 144 с.
12. Машины постоянного тока серий П и 2П. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
13. ПДНВ руководство для моряков 2012 (с учетом новых Манильских поправок 2010 года). Электронный ресурс: <http://seatracker.ru/viewtopic.php?t=991>
14. Российский морской Регистр судоходства. Правила классификации и постройки морских судов. Т2. – СПб: Изд. РМРС, 2014 – 589 с. (электронный ресурс
http://www.rs-class.org/ru/register/publications/list.php?SECTION_ID=93 – издания Российского морского регистра судоходства)
15. Правила технической эксплуатации судового электрооборудования. Утв. Минморфлотом СССР 14.09.1978. (электронный ресурс). Режим доступа:
<https://mga-nvr.ru/moryakam/elektromehanikam/232-pte-sudovogo-elektrooborudovaniya.html>
16. Пускатели магнитные серий ПММ, ПММ-С. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.

17. Пускатели магнитные серий ПП, ППР. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
18. Роджеро Н. И. Справочник судового электромеханика. / Н.И. Роджеро. – М.: Транспорт, 1986. – 319 с.
19. Справочник судового электромеханика./ Ю. С. Путято и др.; Науч. ред. Е. А. Иванов. – Л.: Судостроение, 1976. – 407 с.
20. Справочник судового электротехника: Т. 3. Технология электромонтажных работ./ Под ред. Г. И. Китаенко. Л.: Судостроение, 1980. – 236 с.
21. Справочник по электрическим машинам. В 2-х т./ Под общ. ред. И. П. Копылова и Б. К. Копылова. Т. 1. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 456 с..
22. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля./ Под ред. А. С. Ключева. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 432с.
23. Технология электромонтажных работ на судах./ Б. Д. Гандин и др. – Л.: Судостроение, 1983. –240 с.
24. Усатенко С. Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД: Справочник. / С.Т. Усатенко, Т.К. Каченюк, М.В. Терехова. – М.: Изд-во стандартов, 1992.- 316 с.
25. Эксплуатация и ремонт электрических машин: Уч. пособие для вузов спец. «Электромеханика» /М. В. Антонов и др. – Высш. шк. 1989. – 192 с.
26. Эксплуатация электроэнергетических систем морских судов: Справочник / О.П. Хайдуков и др. – М.: Транспорт, 1988. – 223 с.

ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ

*Методические указания
к практическим занятиям*

Составитель: Олейниченко Наталья Николаевна

В авторской редакции

Изд. № 166/19. Объем 0,75 п.л.
РИИЦМ ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет"