

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
по организации самостоятельной работы студентов
по дисциплине 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:

Ю.В. Матвеев - 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: метод. указания по организации самостоятельной работы студентов по 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. – 22 с.

Цель методических указаний: дать студентам необходимые рекомендации по планированию и выполнению самостоятельной работы при подготовке к лекционным и практическим занятиям, выполнению расчетно-графической работы, текущей и промежуточной аттестациям по дисциплине «Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики».

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.

© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Цель и задачи дисциплины	5
2. Связь дисциплины с ранее пройденными дисциплинами	6
3. Формы самостоятельной работы студента	11
4. Подготовка к лекциям	11
4.1. Общий подход к лекции	11
4.2. Примерное содержание лекционного курса	13
5. Подготовка к практическим занятиям	15
5.1. Общий подход к практическим занятиям	15
5.2. Примерный перечень и содержание практических занятий	15
6. Подготовка к лабораторным занятиям	16
6.1. Общий подход при подготовке к лабораторным работам	16
6.2. Примерный перечень лабораторных работ	16
7. Выполнение реферата	17
8. Подготовка к контролю знаний	19
9. Перечень рекомендованной литературы	21

ВВЕДЕНИЕ

Задача высшего образования (ВО) по морским специальностям не ограничивается подготовкой операторов судовых систем и оборудования. Важнейшей составляющей является формирование творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, принятию сложных, ответственных решений в условиях динамичного развития морской отрасли, постоянного внедрения новых технологий, изменяющейся нормативно-правовой базы.

В современных реалиях качественная подготовка морского специалиста заключается не только в передаче знаний в готовом виде от преподавателя к студенту. Важнейшей составляющей ВО является самостоятельная работа студента, занимающая в среднем около половины его учебного времени. Студенту следует быть не пассивным потребителем знаний, но активным их творцом, умеющим самостоятельно формулировать проблему и искать эффективные пути ее решения. В новой парадигме ВО Российской Федерации самостоятельная работа студента (СРС) – основа образовательного процесса.

СРС включает всю самостоятельную деятельность студента как в учебной аудитории, так и вне ее, в контакте с преподавателем и в его отсутствие.

Самостоятельная работа реализуется:

1. непосредственно в процессе аудиторных занятий по дисциплине – на лекциях, практических и семинарских занятиях;
2. в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении курсового проектирования.

Границы между этими видами работ достаточно размыты, а сами виды самостоятельной работы пересекаются. Студенту следует приучать себя к целесообразному распределению занятий по месяцам и неделям семестра, не накапливать все на предсессионный период. Равномерная работа – это основное условие успешных занятий в вузе.

Результативная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – дальнейшее трудоустройство и эффективный карьерный рост. Среди внутренних факторов, способствующих активизации самостоятельной работы, необходимо учитывать следующие:

- приобретаемые знания и навыки пригодятся при выполнении курсового и дипломного проектирования;
- приобретаемые знания и навыки будут обязательно проверяться во время государственной итоговой аттестации в вузе и при прохождении морской квалификационной комиссии в администрации морского порта;
- приобретаемые знания и навыки будут оцениваться специалистами судоходных и круизных компаний при приеме на работу и во время нее.

Навыки самостоятельной работы, полученные в вузе, будут необходимы моряку в будущем, так как устаревание знаний (так называемый период полураспада компетентности) происходит очень быстро. Что касается навигацион-

ной аппаратуры, то этот период можно оценить в 5–10 лет. Поэтому специалист, если он хочет быть востребован на рынке труда, вынужден на протяжении всей карьеры прилагать усилия для поддержания необходимого уровня компетентности, в том числе самостоятельно работать над получением новых знаний, умений и навыков.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики» (ОТЭ СЭОиАС) составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего профессионального образования по специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», утвержденного приказом МОН Российской Федерации № 2010 от 23.12.2010 г.;
- Международной конвенции ПДНВ с поправками и Кодекса ПДНВ (раздел А-III/6 «Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников»).

Целью преподавания дисциплины ОТЭ СЭОиАС является приобретение компетенций, необходимых для профессионально грамотной эксплуатации судового электрооборудования и систем автоматики в соответствии с требованиями международных и национальных нормативных документов по обеспечению безопасности и охраны человеческой жизни на море и внутренних водных путях.

Порядок, правила и требования к технической эксплуатации и технического обслуживания судового электрооборудования и систем автоматики, изучаемые в дисциплине ОТЭ СЭОиАС, включают алгоритмы поиска и ликвидации основных неисправностей на базе знаний о структуре и принципе работы этих систем.

При изучении теоретического курса дисциплины ОТЭ СЭОиАС главными задачами являются:

- изучение основных нормативных документов, регламентирующих обязанности электромеханика на уровне эксплуатации и управления, порядок технической эксплуатации и технического обслуживания судового электрооборудования и средств автоматики;
- приобретение представлений о методиках и оборудовании для проведения технического обслуживания СЭО и СА, правилах безопасной эксплуатации и требованиях применительно к эксплуатации СЭО и СА.

При изучении практической части курса ОТЭ СЭОиАС основными задачами являются:

- приобрести знания из области эксплуатации и технического обслуживания, знать нормативную документацию и требования, содержащиеся в ней;
- освоить алгоритм действий при выполнении должностных обязанностей электромеханика;

- развить умение обучающихся анализировать информацию о неисправностях ЭО и СА, строить алгоритм нахождения неисправности на основе теоретических знаний и практических умений.

Перечень планируемых результатов (приобретаемых компетенций) обучения по дисциплине ОТЭ СЭОиАС приведен в таблицах 1 и 2.

2. СВЯЗЬ ДИСЦИПЛИНЫ С РАНЕЕ ПРОЙДЕННЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ

Изучение дисциплины ОТЭ СЭОиСА базируется на знаниях, полученных студентами при освоении следующих дисциплин:

- судовые электрические машины: конструкция, принцип действия, характеристики судовых электрических машин;
- силовая электроника и силовая преобразовательная техника: элементная база, характеристики элементов силовой электроники; силовые преобразовательные устройства;
- элементы и функциональные устройства судовой автоматики: элементы и функциональные устройства судовой автоматики: их структуру, принцип работы, назначение.

Дисциплина ОТЭ СЭОиСА изучается параллельно с такой профессиональной дисциплиной как «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы».

Дисциплина ОТЭ СЭОиСА необходима для полноценного прохождения плавательной практики и выполнения выпускной квалификационной работы – дипломного проекта.

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

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 принципиальных 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 КОМПЕТЕНТНОСТИ	ЗНАНИЕ, ПОНИМАНИЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ НАВЫКИ	МЕТОДЫ ДЕМОНСТРАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ	КРИТЕРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ
Функция: Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации			
Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования	ПСК-23: Техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока	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
	ПСК-24: Обнаружение неисправностей в электроцепях, установление мест неисправностей и меры по предотвращению повреждений		
	ПСК-27: Прочтение электрических и простых электронных схем		
Техническое обслуживание и ремонт систем автоматизации и управления главной двигательной 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	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 изготовите-

СФЕРА КОМПЕТЕНТНОСТИ	ЗНАНИЕ, ПОНИМАНИЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ НАВЫКИ	МЕТОДЫ ДЕМОНСТРАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ	КРИТЕРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ
		оборудования	ля по безопасности, судовыми инструкциями, требованиями законодательства и правилами техники безопасности. Принятые меры приводят к восстановлению систем автоматики и управления методами, наиболее подходящими и соответствующими преобладающим обстоятельствам и условиям
Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием	ПСК-36: 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 подходящими и соответствующими преобладающим обстоятельствам и условиям

3. ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

СРС по дисциплине можно разделить на две формы:

- контактная (аудиторная) – проходит в контакте с преподавателем. Предполагает самостоятельную работу студента на лекциях, практических занятиях и консультациях, а также выполнение аудиторных контрольных работ и тестов;
- неконтактная (внеаудиторная) – проходит в режиме самоподготовки, без непосредственного участия преподавателя. Внеаудиторная работа студента включает в себя подготовку к лекциям, практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий, а также проработку вопросов ко всем видам контроля знаний. Преподаватель проверяет и оценивает результаты такой подготовки во время занятий или консультаций по дисциплине.

Четкой границы между контактной и неконтактной формами СРС не существует. Обе формы ставят одну цель – успешно пройти промежуточную аттестацию (в форме зачета или экзамена) по дисциплине.

Далее приведены основные рекомендации по основным видам СРС, предусмотренным учебной программой дисциплины ОТЭ СЭОиСА.

4. ПОДГОТОВКА К ЛЕКЦИЯМ

4.1 Общий подход к лекции

Основы знаний закладываются на лекциях, им принадлежит ведущая роль в учебном процессе. На лекциях дается самое важное в изучаемой дисциплине. Задача лектора – помочь студентам понять основы и усвоить материал, дать указания на то, что требует наибольшего внимания, учить правильному мышлению и умению выделять самое важное.

Лекции являются эффективным видом занятий для формирования у студентов способности быстро воспринимать новые факты, идеи, обобщать их, а также самостоятельно мыслить. Лектор излагает теоретический и практический материал, относящийся к изучаемой дисциплине. Из большого числа источников информации (учебников, технических описаний, нормативных документов, интернет-источников) лектор выбирает самое главное, помогает усвоить логику рассуждений. Интонацией голоса и манерой изложения лектором подчеркивает наиболее существенное, выделяет главное и второстепенное. Лектор может приводить наблюдения и факты из своего личного опыта, что придает материалу убедительность, повышает интерес к предмету лекции, способствует его усвоению.

С целью повысить эффективность и доходчивость лекционного занятия, на современном этапе преподаватели внедряют в учебный процесс так называемые электронные лекционные курсы в виде наглядных презентаций, которые в дальнейшем доступны студентам для скачивания. Особенно это актуально для дисциплин, насыщенных технической информацией, иллюстрационным

материалом, аудио и видео контентом. Большинство дисциплин для подготовки электромехаников (и, в частности, ОТЭ СЭОиСА) к таковым относятся. В этом случае студенту важно вовремя скачивать и просматривать электронные презентации, сопоставлять их содержание с законспектированным материалом.

Важно помнить, что лекция – это творческий процесс, в котором участвуют одновременно и лектор, и студенты, поэтому она требует атмосферы сотрудничества и уважительного отношения к труду лектора.

Студенту следует научиться понимать и основную идею лекции, а также, следуя за лектором, участвовать в усвоении новых мыслей. Но для этого надо быть подготовленным к восприятию очередной темы. Время, отведенное на лекцию, можно считать использованным полноценно, если студенты понимают роль лектора, задачи лекции, если работают вместе с лектором, а не бездумно ведут конспект. Подготовленным можно считать такого студента, который, присутствуя на лекции, усвоил ее содержание, а перед лекцией припомнил материал изучаемого раздела, изложенный на предыдущих лекциях, просмотрел конспект и/или электронные презентации. После окончания каждого раздела курса рекомендуется проработать его по конспекту, презентациям, интернет-источникам, учебникам.

Для сложных тем дисциплины, вызывающих наибольшие затруднения, рекомендуется перед предстоящей лекцией просматривать ее содержание по презентации, учебнику или интернет-источникам с тем, чтобы лучше воспринять материал лекции. В этом случае предмет усваивается настолько, что перед экзаменом остается сделать немного для закрепления знаний.

Важно помнить, что дисциплина ОТЭ СЭОиСА не может быть изучена в необходимом объеме только по конспектам или только по презентациям, которые предоставляет лектор. Для хорошего усвоения курса нужна систематическая работа с учебной и методической литературой (в т.ч. представленной в электронной библиотеке университета), интернет-источниками, техническими описаниями и нормативными руководствами. Конспект и презентации лишь помогают облегчить понимание материала и направить в нужное русло.

Основная задача при слушании лекции – учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Большую помощь при этом может оказать конспект. Передача мыслей лектора своими словами помогает сосредоточить внимание, не дает перейти на механическое конспектирование. Механическая запись лекции приносит мало пользы.

Ведение конспекта создает благоприятные условия для запоминания услышанного, т.к. в этом процессе принимают участие слух, зрение и рука. Конспектирование способствует запоминанию только в том случае, если студент понимает излагаемый материал. При механическом ведении конспекта, когда просто записываются слова лектора, присутствие на лекции превращается в бесполезную трату времени.

Некоторые студенты полагают, что при наличии электронных презентаций, учебных пособий, методических указаний нет необходимости вести конспект. Такие студенты нередко совершают ошибку, так как не используют кон-

спект как средство, позволяющее активизировать свою работу на лекции или полнее и глубже усвоить ее содержание.

Определенная часть студентов считает, что конспекты лекции могут заменить всю учебную литературу, поэтому они стремятся к дословной записи лекции и нередко не задумываются над ее содержанием. В результате при разборе учебного материала по механической записи требуется больше труда и времени, чем при понимании и кратком конспектировании лекции.

Конспект можно вести в тетради или на отдельных листах. Записи в тетради легче оформить, их удобно брать с собой на лекцию или практические занятия. Рекомендуется в тетради оставлять поля для дополнительных записей, замечаний и пунктов плана. Но конспектирование в тетради имеет и недостаток: в нем мало места для пополнения новыми материалами, выводами и обобщениями. В этом отношении более удобен конспект на отдельных листах. Из него нетрудно извлечь отдельную необходимую запись, конспект можно быстро пополнить листами, в которых содержатся материалы, например, пропущенных лекций.

Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов.

Следует знать, что не существует какого-либо единого, годного для всех метода конспектирования. Каждый ведет записи так, как ему представляется наиболее целесообразным и удобным. Собственный метод складывается по мере накопления опыта, но во всех случаях надо стремиться к тому, чтобы конспективные записи были краткими и наилучшим образом содействовали глубокому усвоению изучаемого материала.

4.2 Примерное содержание лекционного курса

Содержание и объем лекционного курса ежегодно претерпевают изменения в соответствии с требованиями образовательного стандарта, рабочих учебных планов, учебной программы дисциплины. Примерное содержание курса ОТЭ СЭОиСА в разбивке по темам и видам учебной деятельности представлено в таблице 4.

Минимальный рекомендованный объем самоподготовки перед каждой лекцией указан в столбце «СРС» для каждой формы обучения. Это время стоит

посвятить просмотру материалов конспекта и презентации по проходимому разделу, освежить в памяти основные термины.

Таблица 4 – Тематика дисциплины и разбивка затрат времени на изучение дисциплины по видам учебной деятельности

№ п/п.	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)										Формы текуще- го кон- троля успе- ваемо- сти
		Всего		Лек.		ПЗ		ЛР		СРС		
		О	З	О	З	О	З	О	З	О	З	
1	Общие положения и термины. Регламентная документация.	4,5	2,5	2	0,5	-	-	-	-	2	2	Экзамен
2	Основы технической эксплуатации электрических машин. Вахтенное и техническое обслуживание.	14	12	6	2	4	2	4	-	6	8	
3	Основы технической эксплуатации трансформаторов, силовых дросселей, магнитных усилителей. Вахтенное и техническое обслуживание.	9	4,5	2	2	1	0,5	2	-	4	2	
4	Основы технической эксплуатации полупроводниковых преобразователей. Вахтенное и техническое обслуживание	9	4,5	2	2	1	0,5	2	-	4	2	
5	Основы технической эксплуатации аккумуляторов. Вахтенное и техническое обслуживание	9	4,5	2	2	1	1	2	-	4	2	
6	Основы технической эксплуатации распределительных устройств и пультов управления. Вахтенное и техническое обслуживание	9	4,5	2	1	1	0,5	2	-	4	2	
7	Основы технической эксплуатации электрической аппаратуры. Вахтенное и техническое обслуживание	9	4,5	2	2	1	1	2	-	4	2	
8	Основы технической эксплуатации гребных электрических установок. Вахтенное и техническое обслуживание	7	4,5	2	2	1	0,5	2	-	2	2	
9	Основы технической эксплуатации электроприводов. Вахтенное и техническое обслуживание	12	7	2	2	2	1	2	-	6	2	
10	Основы технической эксплуатации электрического освещения и электронагревательных приборов. Вахтенное и техническое обслуживание	7	4,5	2	1	1	0,5	2	-	2	2	
11	Основы технической эксплуатации электрических средств автоматизации энергетических установок и вспомогательных механизмов. Вахтенное и техническое обслуживание	7	5	2	1	1	1	2	-	2	2	
12	Основы технической эксплуатации систем электрохимической (катодной) защиты корпуса судна от коррозии и кабельных сетей. Вахтенное и техническое обслуживание.	6	3	2	0,5	-	0,5	2	-	2	2	
	Контрольная работа (реферат)	10	10						-	10	10	
	Подготовка и сдача экзамена	36	36						-	36	36	
	Итого по дисциплине	144	144	28	10	14	10	14	-	88	124	

5. ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

5.1. Общий подход при подготовке к практическим занятиям

Цель практических занятий (ПЗ) по дисциплине – способствовать закреплению знаний и приобретению умений и навыков в решении практических задач, связанных с поиском неисправностей и составления алгоритма поиска неисправностей при эксплуатации, и обслуживании и ремонте судового электрооборудования и средств автоматики.

Все практические занятия проводятся в виде интерактивных: работа в малых группах, коллективное решение творческих (технических) задач.

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом занятия, его целями, содержанием и необходимыми теоретическими сведениями. Эта информация, а также контрольные вопросы приводятся в соответствующих методических указаниях.

5.2 Примерный перечень и содержание практических занятий

Содержание и объем практических занятий ежегодно претерпевают изменения в соответствии с требованиями образовательного стандарта, рабочих учебных планов, учебной программы дисциплины. Примерный перечень ПЗ представлен ниже.

ПЗ-1. Выявление неисправностей электрических машин, их причин и способы устранения. – 6 часов.

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

ПЗ-2. Выявление неисправностей трансформаторов и полупроводниковых преобразователей, их причин и способы устранения. – 2 часа.

Возможные неисправности трансформаторов и полупроводниковых преобразователей, определение неисправности. Инструменты и методы ремонта. Выполнение наладочных работ.

ПЗ-3. Работа с аккумуляторами, устранение неисправностей, техника безопасности при работе с аккумуляторами. Работа с распределительными устройствами и пультами – 2 часов.

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

ПЗ-4. Выявление неисправностей электрической аппаратуры. Наладка аппаратуры. Неисправности гребных электрических установок, их выявления и устранение. – 2 часа.

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.

ПЗ-5. Основные неисправности электроприводов: их выявление и устранение. – 2 часа.

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

ПЗ-6. Выявление неисправностей систем электрического освещения и электронагревательных приборов и их ликвидация. Возможные неисправности электрических средств автоматизации энергетических установок и вспомогательных механизмов. – 2 часа.

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.

Рекомендуемое время подготовки к каждому практическому занятию указано в таблице 4. Готовиться к практическим занятиям следует по соответствующим методическим указаниям, при необходимости привлекая материалы лекций, учебную литературу и интернет-источники.

6. ПОДГОТОВКА К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

6.1. Общий подход при подготовке к лабораторным работам

Цель проведения лабораторных работ (ЛР) по дисциплине – способствовать закреплению знаний и приобретению умений и навыков в решении прикладных задач, связанных с эксплуатацией судового электрооборудования и средств автоматики.

Лабораторные работы проводятся на специальных стендах.

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с темой, планом работы, ее целями, содержанием и необходимыми теоретическими сведениями. Эта информация, а также контрольные вопросы приводятся в соответствующих методических указаниях.

6.2. Примерный перечень тем лабораторных работ

Лабораторные занятия для заочной формы обучения не предусмотрены учебной программой. Тематика лабораторных занятий для обучающихся на очной форме приведена ниже.

Лр-1. Принципиальные электрические схемы. Выполнение и техника чтения схем. – 2 часа.

Лр-2. Расконсервация и частичная разборка электродвигателя постоянного тока. Определение выводов обмоток и их маркировка. – 2 часа. .

Лр3-. Ревизия и сдача электродвигателя постоянного тока с пусковой аппаратурой. – 2 часа.

Лр-4. Разделка, маркировка и оконцевание жил судовых кабелей. Выполнение контактных соединений судовых кабелей, замер их параметров. -2 часа.

Лр-5. Испытание устройства контроля сопротивления изоляции судовых электрических сетей типа «Электрон».- 2 часа.

Лр-6. Определение сопротивления изоляции судовых кабелей. Восстановление уровня сопротивления судовых сетей и устройств.. – 2часа.

Лр-7. Ревизия и сдача электродвигателя переменного тока с пусковой аппаратурой. – 2часа.

Лр-8. Наладка и сдача электропривода якорно-швартового устройства. – 2 часа.

Рекомендуемое время подготовки к каждой лабораторной работе указано в таблице 4. Готовиться к лабораторным занятиям следует по соответствующим методическим указаниям, при необходимости привлекая материалы лекций, учебную литературу и интернет-источники.

7. ВЫПОЛНЕНИЕ РЕФЕРАТА

Подготовка реферата предусмотрена учебным планом для обучающихся очной формы обучения. Объем реферата – 10-12 страниц печатного текста. На подготовку реферата и его защиту выделяется 10 часов учебного времени. Реферат оформляется в соответствии с требованиями соответствующих ГОСТов и ЕСКД, изложенных в методических указаниях по оформлению отчетной документации.

Примерный перечень тем рефератов приведен ниже.

1. Двигатель постоянного тока. Основные неисправности, их причины и способы устранения. Техническое обслуживание двигателя постоянного тока.
2. Двигатель постоянного тока. Обслуживание коллекторно-щеточного аппарата двигателя постоянного тока.
3. Двигатель постоянного тока: работа с обмотками двигателя.
4. Работа с обмотками машины переменного тока: проверка изоляции, проверка полярности и чередования фаз.
5. Синхронный генератор: проверка сопротивления изоляции, способы повышения сопротивления изоляции машины.
6. Синхронный генератор: неисправности, связанные с возбуждением, способы их устранения.
7. Наладка магнитных и электромашинных усилителей.
8. Наладка защитной и коммутационной аппаратуры.
9. Наладка автоматических регуляторов напряжения генераторов.
10. Электропривод ЯШУ: сроки технического обслуживания, возможные неисправности и их устранение.
11. Проверка и отладка схем управления. Основные принципы построения и чтения электрических схем.

12. Пожарные насосы и система пожаротушения. Требования Регистра. Техническое обслуживание.
13. Электрические гребные установки: требования Регистра, основные схемы, возможные неисправности и их устранение.
14. Техническое обслуживание и наладка схем автоматического управления главными и вспомогательными двигателями.
15. Системы освещения. Источники света, их обслуживание, взаимозаменяемость. Основы расчета источников света.
16. Кабельные сети. Основные неисправности, алгоритм поиска, методы, устройства и аппараты, применяемые в поиске неисправностей. Устранение неисправностей кабельных сетей.
17. Судовые электрические станции: требования Регистра, наладка электрических станций.
18. Электрические измерения: приборы для электрических измерений, обработка результатов и их использование при эксплуатации и настройке судового электрооборудования.

8. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ

Входной контроль знаний проводится на первом лекционном или практическом занятии с целью определения уровня знаний обучающихся.

Перечень основных вопросов входного контроля:

1. Машина постоянного тока: конструкция, принцип действия.
2. Уравнение якорной цепи машины постоянного тока. Характеристики двигателя постоянного тока.
3. Уравнение якорной цепи машины постоянного тока. Характеристики генератора постоянного тока.
4. Двигатели переменного тока: виды, элементы конструкции и принцип действия асинхронного двигателя.
5. Синхронный генератор: конструкция, принцип действия.
6. Механическая характеристика АДкз. Способы регулирования скорости АДкз.
7. Механическая характеристика двигателя с фазным ротором. Способы регулирования скорости АДф.
8. Характеристики синхронного генератора. Регулирование напряжения и частоты СГ.
9. Конструкция и принцип действия трансформатора – однофазного и трехфазного.
10. Конструкция коммутирующих и защитных аппаратов. Области применения этих аппаратов в зависимости от назначения.

Итоговый контроль по дисциплине предусмотрен в виде экзамена. Примерные вопросы экзаменационных билетов приведены ниже:

1. Какими основными документами необходимо руководствоваться при эксплуатации и техническом обслуживании судового электрооборудования?
2. Термины «техническая эксплуатация» и «техническое обслуживание». Их содержание и основное отличие.
3. Какими документами определяются объем и сроки технического обслуживания?

Рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачету)

Каждый учебный семестр заканчивается зачетно-экзаменационной сессией (ЗЭС). Подготовка к ЗЭС, сдача зачетов и экзаменов является также самостоятельной работой студента. Экзаменам, как правило, предшествует сдача зачетов по иным дисциплинам, которые надо сдать, чтобы получить допуск к экзаменам.

При подготовке к экзамену основное направление даст программа курса, конспект и электронные презентации, которые указывают, что в курсе наиболее важно. Основной материал должен прорабатываться с привлечением дополнительных источников информации (учебников, интернет-ресурсов и др.), поскольку конспекта и презентаций недостаточно для изучения дисциплины. Эти источники должны прорабатываться в течение семестра равномерно, а перед экзаменом важно сосредоточить внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением в памяти его краткого содержания в логической последовательности.

До экзамена обычно проводится консультация, но она не может возместить отсутствия систематической работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает лишь ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы. Польза от консультации будет только в том случае, если студент до нее проработает весь материал. Надо учиться задавать вопросы, вырабатывать привычку пользоваться справочниками, энциклопедиями, а не быть на иждивении у преподавателей, который не всегда может тут же, «с ходу» назвать какой-либо факт, имя, событие.

На экзамене нужно показать не только знание предмета, но и умение логически связно построить устный ответ. Получив билет, надо вдуматься в поставленные вопросы для того, чтобы правильно понять их. Нередко студент отвечает не на тот вопрос, который поставлен, или в простом вопросе ищет скрытый смысл. Не поняв вопроса и не обдумав план ответа, не следует начинать писать. Конспект своего ответа надо рассматривать как план краткого сообщения на данную тему и составлять ответ нужно кратко. При этом необходимо показать умение выражать мысль четко и доходчиво.

Отвечать нужно спокойно, четко, продуманно, без торопливости, придерживаясь записи своего ответа. На экзаменах студент показывает не только свои знания, но и учится владеть собой. После ответа на билет могут следовать вопросы, которые имеют целью выяснить понимание других разделов курса, не

вошедших в билет. Как правило, на них можно ответить кратко, достаточно показать знание сути вопроса. Часто студенты при ответе на дополнительные вопросы проявляют поспешность: не поняв смысла того, что у них спрашивают, начинают отвечать и нередко говорят не по сути.

Студент должен знать, что на экзамене осуществляется не только контроль и выставляется оценка, но это еще и дополнительная возможность систематизации знаний. Если говорить о сверхзадаче экзаменатора, то она состоит в уяснении не только и не столько того, что студент выучил, сколько того, чему он научился и что останется у него после экзамена, поскольку этот остаток будет характеризовать образовательный уровень студента.

Следует помнить, что необходимым условием правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон, поэтому подготовка к экзаменам не должна быть в ущерб сну. Установлено, что сильное эмоциональное напряжение во время экзаменов неблагоприятно отражается на нервной системе и многие студенты из-за волнений не спят ночи перед экзаменами. Обычно в сессию студенту не до болезни, так как весь организм озабочен одним – сдать экзамены. Но это еще не значит, что последствия неправильно организованного труда и чрезмерной занятости не скажутся потом. Поэтому каждый студент помнить о важности рационального распорядка рабочего дня и о своевременности снятия или уменьшения умственного напряжения.

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асинхронные электродвигатели серии 4А, АО2М. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
2. Гемке Р. Г. Неисправность электрических машин /Р.Г. Гемке. Под Ред. Р. Г. Уманцева. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-е, 1989. – 336 с.
3. ГОСТ 2.105-95 Межгосударственный стандарт ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. Москва, Госстандарт России, 1996.
4. ГОСТ 2.106-95. Документация. Отчеты в сфере науки и техники. Структура и правила оформления. Москва, Госстандарт России, 1996.
5. Захаров О. Г. Испытания электротехнических изделий: учеб. пособие./ О.Г. Захаров – Л.: Высш. шк., 1987. – 247 с.
6. Захаров О. Г. Словарь-справочник по постройке судового электрооборудования. / О.Г. Захаров. – Л.: Судостроение, 1987. – 216 с.
7. Захаров О. Г. Чтение схем электротехнической части судов. / О.Г. Захаров. – Л.: Судостроение, 1984. – 160 с.
8. Каминский Е.А. Как добиться надежной работы электроустановок: пояснения, вопросы / Е.А. Каминский.– М.: Энергоатомиздат, 1986. – 118 с.
9. Каминский Е.А. Практические приемы чтения схем электроустановок / Е.А. Каминский.– М.: Энергоатомиздат, 1988. – 366 с.
10. Камнев В. Н. Чтение схем и чертежей электроустановок: учеб. пособие. / В.Н. Камнев. – М.: Высш. шк., 1986. – 144 с.
11. Лейкин В. С. Судовые электрические станции и сети. /В.С. Лейкин. – М.: Транспорт, 1982. – 266 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. – С-Пб: 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
по организации самостоятельной работы студентов*

Составитель: Олейниченко Наталья Николаевна

В авторской редакции

Изд. № 167/19. Объем 1,5 п.л.
РИИЦМ ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет"