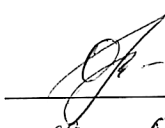


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа
 О.В. Жижикина
«29» 01 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

**«Техническая эксплуатация электрических систем автоматики и контроля
судовых технических средств»**

специальности:

26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Рабочая программа «Обеспечение безопасности на судне при выполнении основной производственной деятельности» составлена на основании ФГОС СПО, учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» и обеспечивает обязательные минимальные требования в соответствии с положениями МК ПДНВ 78 с поправками (Правило VI/4 МК ПДНВ), Положением о дипломировании членов экипажей морских судов (утв. Приказом Минтранса РФ от 08 ноября 2021 г. № 378).

Составитель рабочей программы
Преподаватель



Р.Х. Алиев

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа
Протокол № 1 от 28 января 2025 г.

Заместитель директора колледжа по УМР



Е.К. Кудрявцева

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК.01.04: Техническая эксплуатация электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств.....	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.....	4
1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса	4
2. РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	8
3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы.....	8
3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса.....	8
3.3. Перечень контрольных вопросов междисциплинарного курса	11
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	12
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	12
4.2. Информационное обеспечение обучения	12
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	13
6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ	17
Приложение А	18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.01.04: Техническая эксплуатация электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа междисциплинарного курса является частью профессионального модуля образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», **в соответствии** с требованиями Конвенции ПДНМВ (Правило III/6, Раздел А – III/6, Таблица А – III/6).

Рабочая программа междисциплинарного курса «МДК.01.04: Техническая эксплуатация электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

1.2. Место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

МДК.01.04 «Техническая эксплуатация электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств» входит в состав профессионального модуля ПМ.01 Техническая эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

знать:

- элементную базу электрических, электронных устройств судовой силовой и преобразовательной техники, платформы и технологии управления ими;
- основные характеристики и состав судовых электростанций;
- устройство электрических машин постоянного и переменного тока, их характеристики и режимы работы, режимы пуска, торможения, реверсирования и регулирования оборотов;
- принципы автоматического регулирования напряжения;
- устройство, принцип работы и назначение трансформаторов и преобразователей, их характеристики и режимы работы;
- устройство, принцип работы судовых генераторов, основные принципы параллельной работы генераторов;
- устройство, принцип работы и область применения коммутационной и защитной аппаратуры;
- электрические распределительные устройства и электрические сети;
- общее устройство, назначение, область применения электроизмерительных приборов и правила пользования ими;
- типы, марки и назначение судовых кабелей и проводов;
- судовые электроэнергетические системы, судовые системы контроля, виды энергетических установок судна, вспомогательные механизмы, режимы их работы;
- гребные электрические установки и их электрооборудование;
- основы электропривода, режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, системы управления судовыми электроприводами постоянного и переменного тока;
- основы устройства и принципа работы главных двигателей, вспомогательных механизмов, систем управления рулем, грузового устройства, палубных механизмов и систем жизнеобеспечения;

- аварийные источники питания, их характеристики, правила эксплуатации различных видов аккумуляторов;
- источники света и системы освещения на судах;
- электротермальное оборудование и его элементы;
- устройство, принцип работы и назначение судовых холодильных установок;
- системы аварийно-предупредительной сигнализации и мониторинга судовых электротехнических систем;
- принципы построения и изображения электрических схем в соответствии с действующими стандартами;
- техническую и рабочую документацию по электрооборудованию судов;
- основы устройства и правила безопасной эксплуатации высоковольтных приборов и аппаратуры (свыше 1000 вольт);
- порядок и сроки проведения различных видов ремонтных и профилактических работ электрооборудования судов, электрических машин, электрических аппаратов и электрических сетей;
- характерные неисправности судового электрооборудования и способы их устранения;
- способы монтажа электрооборудования;
- инструмент, оснастку и материалы для выполнения электромонтажных и электроремонтных работ;
- материалы и инструменты для ремонта;
- основы построения и использования компьютерных сетей на судах;
- основные сведения о судовом навигационном оборудовании;
- основные понятия о назначении и структурные схемы навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов;
- мероприятия по электробезопасности на судах;
- уметь:*
 - включать электротехнические машины, приборы, аппараты, управлять ими и контролировать их исправную и безопасную работу;
 - производить пуск, распределение нагрузки, ввод в параллельную работу генераторов, снятие, а также перевод нагрузки с одного генератора на другой;
 - определять техническое состояние генераторов, устранять возникающие дефекты в генераторах;
 - определять работоспособность и осуществлять настройку систем защиты генераторов;
 - производить пуск и регулировку электропривода;
 - выполнять техническое обслуживание электроприводов судовых механизмов и их систем управления;
 - производить параметрический контроль технического состояния судового электрооборудования и средств автоматики с использованием измерительного комплекса;
 - производить подготовку к работе системы управления и сигнализации главной двигательной установки и вспомогательных механизмов;
 - производить поиск, ремонт и замену неисправной пускорегулировочной и коммутационной аппаратуры, а также измерительных приборов;
 - осуществлять проверки, техническое обслуживание, поиск неисправностей, дефектацию и ремонт электрического и электронного оборудования главного распределительного щита и аварийного распределительного щита, электродвигателей и генераторов;
 - выполнять основные электромонтажные работы;
 - производить электрические измерения;
 - использовать материалы и инструмент для выполнения ремонта электрооборудования и электромонтажных работ;
 - производить техническое обслуживание электрооборудования судовых холодильных установок и систем кондиционирования воздуха;

- производить выбор типа и мощности электродвигателя;
- производить техническое обслуживание навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов;
- выполнять правила технической эксплуатации, техники безопасности, проводить противопожарные мероприятия при эксплуатации судового электрооборудования;
- производить техническое обслуживание аккумуляторов;
- настраивать программы систем управления судового электротехнического оборудования;

иметь практический опыт в:

- технической эксплуатации судовых электрических и электронных систем, генераторов, устройств распределения электрической энергии, систем защиты и контроля;
- параметрическом контроле работы автоматических систем управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами;
- техническом обслуживании и ремонте систем автоматики и управления главной двигательной установкой, вспомогательными механизмами, а также систем управления палубными механизмами;
- техническом обслуживании и ремонте систем управления и безопасности электрооборудования жизнеобеспечения;
- выборе измерительного оборудования при эксплуатации и ремонте судового электрооборудования и средств автоматики;
- проведении электрических измерений в судовых электротехнических устройствах, а также сопротивления изоляции и заземления;
- работе с компьютером и компьютерными сетями на судах;
- техническом обслуживании навигационного оборудования, систем связи и жизнеобеспечения судов;
- выполнении мероприятий по снижению травмоопасности и вредного воздействия электрического тока и магнитных полей;
- использовании внутрисудовой связи;
- анализе электросхем, работы с чертежами и эскизами деталей;
- ведении технической документации;

использовании правил построения принципиальных схем и чертежей электрооборудования и средств автоматики, схем микропроцессорных систем управления электротехническими средствами судов в соответствии с действующими с международными и национальными стандартами.

2. РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1 Результатом освоения междисциплинарного курса является овладение обучающимися профессиональными (ПК) компетенциями в соответствии с ФГОС СПО:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учетом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации
ПК 1.2	Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы
ПК 1.3	Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики
ПК 1.5	Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	Код личностных результатов реализации программы воспитания
---	--

Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 14
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями (при наличии)	
Проявляющий ответственное поведение, исполнительскую дисциплину	ЛР 18

2.2 Формируемые компетентности в соответствии с МК ПДНВ 78 с поправками

Компетентность	Минимальные знания, понимания и профессионализм, требуемые для получения диплома	Критерии, устанавливающие, что цели подготовки достигнуты
Контроль работы электрических, электронных установок и систем управления	Знание: 1.1. Электротехнологии и теории электрических машин 1.2. Основ электронной аппаратуры и высоковольтной электронной аппаратуры 1.3. Электрических распределительных щитов и электрического оборудования 1.4. Инструментации и систем аварийно-предупредительной сигнализации и мониторинга	Эксплуатация оборудования и систем соответствует руководствам по эксплуатации Рабочие характеристики соответствуют техническим спецификациями
Технически обслуживать и ремонтировать системы автоматизации и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами	Соответствующие знания и навыки в электротехнике и механике Процедуры безопасности и действия в чрезвычайных ситуациях 2.1. Безопасное отключение оборудования и связанных с ним систем, требуемое до того, как персонал получит разрешение на работу с такими установками или оборудованием 2.2. Практическое знание проверок, технического обслуживания, нахождение неисправностей в ремонте 2.3. Проверки, обнаружение неисправностей, обслуживание и возврат в рабочее состояние электрического и электронного оборудования управления 2.4. Знание принципов и процедур технического обслуживания навигационного оборудования, внутрисудовой системы и внешней радиосвязи Теоретические знания: Электрических и электронных систем, работающих в воспламеняющейся атмосфере Практические знания: Выполнение процедур безопасного технического обслуживания и ремонта Обслуживание механизмов, нахождение ошибок и действия по предотвращению повреждений	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
Техническое обслуживание и ремонт	Соответствующие знания и навыки в электротехнике и механике	Воздействие неисправностей на взаимосвязанные двигательную

электрических, электронных устройств и систем управления палубных механизмов и оборудования обращения с грузом	Процедуры безопасности и действия в аварийных ситуациях 3.1. Безопасное отключение оборудования и связанных с ним систем, требуемое до того, как персонал получит разрешение на работу с такими установками или оборудованием 3.2. Практическое знание проверок, технического обслуживания, нахождение неисправностей в ремонте 3.3. Проверки, обнаружение неисправностей, обслуживание и возврат в рабочее состояние электрического и электронного оборудования управления Теоретические знания: Электрические и электронные системы, эксплуатирующиеся в районах возможного воспламенения Практические знания: Выполнение безопасных процедур технического обслуживания и ремонта Обнаружение неисправностей механизмов, расположение мест, где имеются неисправности, и действия для предотвращения повреждений	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
Техническое обслуживание и ремонт систем управления и безопасности оборудования жизнеобеспечения		

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	120
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	114
в том числе:	
Практические занятия	12
Лабораторные занятия	6
Консультации	4
Промежуточная аттестация	6
Итоговая аттестация семестр в форме 5 – дифференцированного зачета, 6 – экзамен	

3.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса

МДК.01.04. Техническая эксплуатация электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
5 семестр		
Тема 1. Классификация, построение и правила чтения электрических схем	Электрические схемы. Классификация схем и общие требования к их выполнению. Электрические схемы. Буквенно-цифровые обозначения, условные графические обозначения. Международные обозначения элементов в электрических схемах. Правила чтения электрических схем. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к составу электротехнической документации на судне	9
Тема 2.	Классификация электроизмерительных приборов (по принципу действия, по степени защищенности, устойчивости к механическим воздействиям, по условиям эксплуатации).	9

Судовые электроизмерительные приборы.	Погрешности и классы точности электроизмерительных приборов. Условные обозначения, наносимые на электроизмерительные приборы. Обозначение электроизмерительных приборов на электрических схемах. Устройство и принцип действия электроизмерительных приборов. Электрические измерения. Расширение пределов измерения приборов. Измерение сопротивления изоляции. Эксплуатация электроизмерительных приборов. Неисправности электроизмерительных приборов и способы их устранения. Особенности судовых электроизмерительных приборов. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к электроизмерительным приборам. Решение задач по определению сопротивления шунта для подключения амперметра. Решение задач по определению сопротивления добавочного сопротивления для подключения вольтметра.	
Тема 3. Системы автоматического регулирования	Основные понятия и определения автоматики. Классификация САР. Состав и функциональная схема САР. Режимы работы САР. Типовые звенья САР. Понятие устойчивости САР. Адаптивные САР. Обслуживание и использование компьютерных сетей на судах. Категории оборудования по классу защиты. Пожаро- и взрывобезопасное электрооборудование и коммутирующее оборудование.	9
Тема 4. Датчики систем судовой автоматики.	Коммутационная аппаратура ручного действия (основные сведения, устройство, принцип действия). Предохранители (основные сведения, устройство, принцип действия). Автоматические выключатели (основные сведения, устройство, принцип действия). Реле (основные сведения, устройство, принцип действия). Контактторы (основные сведения, устройство, принцип действия). Командоаппараты, контроллеры, магнитные контроллеры и станции управления (основные сведения, устройство, принцип действия). Конечные и путевые выключатели. Электрические сигнальные устройства и приборы. Тормозные электромагниты и муфты (основные сведения, устройство, принцип действия). Бесконтактная аппаратура (основные сведения, устройство, принцип действия). Датчики и индикаторы (основные сведения, устройство, принцип действия). Индукционная система синхронной передачи (общие сведения устройство контактных сельсинов, устройство бесконтактных сельсинов, принцип действия синхронной передачи). Усилители мощности, напряжения, тока (основные сведения, устройство, принцип действия). Исполнительные элементы (основные сведения, устройство, принцип действия). Приборы для измерения температуры (основные сведения, устройство, принцип действия). Приборы для измерения давления (основные сведения, устройство, принцип действия). Приборы для измерения расхода (основные сведения, устройство, принцип действия). Приборы для измерения уровня (основные сведения, устройство, принцип действия). Приборы для измерения частоты вращения (основные сведения, устройство, принцип действия). Приборы для измерения крутящего момента (основные сведения, устройство, принцип действия). Солемеры (основные сведения, устройство, принцип действия). Кислородомеры (основные сведения, устройство, принцип действия). Газоанализаторы (основные сведения, устройство, принцип действия). Основы электронной и высоковольтной электрической и электронной аппаратурой. Эксплуатация взрыва и пожаробезопасного оборудования. Омические датчики. Индуктивные датчики. Емкостные датчики. Датчики с промежуточным преобразованием. Датчики генераторного типа. Сельсины. Герконы. Магнитные усилители. Фазочувствительные	9

	усилители и выпрямители. Техническая эксплуатация датчиков систем судовой автоматики. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к элементам и приборам в системах управления, автоматики, контроля и сигнализации Решение задач по расчёту коммутационной, защитной и коммутационно-защитной аппаратуры	
	Практические занятия Исследование потенциометрического датчика. Исследование фотоэлектрических датчиков. Исследование индикаторной схемы включения сельсинов. Исследование трансформаторной схемы включения сельсинов.	6
6 семестр		
Тема 5. Судовая внутренняя электрическая связь и сигнализация. Электрические приборы управления судном.	Назначение и виды внутрисудовой электрической связи и сигнализации. Телефонная связь. Громкоговорящая командная связь. Судовые электрические телеграфы и указатели. Внутрисудовая электрическая сигнализация. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к судовой внутренней электрической связи и сигнализации, электрическим приборам управления судном.	14
Тема 6. Системы управления, контроля и сигнализации.	Общие сведения о системах управления, контроля и сигнализации. Общие сведения об автоматических системах и их классификация (основные понятия, автоматическая система и её состав, классификация автоматических систем). Классы автоматизации судов. Основные положения теории надёжности. Системы управления установками машинно-котельного отделения. Системы управления палубными механизмами. Системы управления рулевыми машинами. Системы пожарной сигнализации судов. Аварийно-предупредительные системы судов. Системы защиты от обрыва фазы при питании с берега Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к системам управления, контроля и сигнализации. Работа с электрическими схемами управления электроприводами машинно-котельного отделения. Анализ возможных неисправностей в электрических схемах управления электроприводами машинно-котельного отделения и способов их устранения. Работа с электрическими схемами управления электроприводами вспомогательных механизмов. Анализ возможных неисправностей в электрических схемах управления электроприводами вспомогательных механизмов и способов их устранения. Работа с электрическими схемами управления электроприводами рулевых машин. Анализ возможных неисправностей в электрических схемах управления электроприводами рулевых машин и способов их устранения. Работа с электрическими схемами пожарной сигнализации судов. Анализ возможных неисправностей в электрических схемах пожарной сигнализации судов и способов их устранения. Работа с электрическими схемами аварийно-предупредительных систем судов. Анализ возможных неисправностей в электрических схемах аварийно-предупредительных систем судов и способов их устранения. Работа с электрическими схемами устройств защиты от обрыва фазы при питании с берега. Анализ возможных неисправностей в электрических схемах устройств защиты от обрыва фазы при питании с берега и способов их устранения.	14
	Практические занятия Практические работы с электрическими схемами управления электроприводами машинно-котельного отделения. Поиск неисправностей по ситуационным заданиям. Практические работы с электрическими схемами управления электроприводами вспомогательных механизмов. Поиск неисправностей по ситуационным заданиям. Практические работы с электрическими схемами управления электроприводами рулевых машин. Поиск неисправностей по ситуационным заданиям.	4

	Практические работы с электрическими схемами управления электроприводами палубных механизмов. Поиск неисправностей по ситуационным заданиям. Практические работы с электрическими схемами пожарной сигнализации судов. Поиск неисправностей по ситуационным заданиям. Практические работы с электрическими схемами аварийно-предупредительных систем судов. Поиск неисправностей по ситуационным заданиям.	
Тема 7. Системы автоматизации судовых технических средств	Классы автоматизации судов. Требования Правил РРР к системам автоматизации главных двигателей. Системы ДАУ главными двигателями. ДАУ ГД двигателя 6Л275 теплоходов проекта 3801 и 21-88. Требования Правил РРР к системам автоматизации дизель-генераторных агрегатов. Системы автоматизации дизель-генераторных агрегатов. Схема автозапуска дизель-генератора ДГ-25, ДАУ ДГ с двигателем 4НФД24, схема управления дизель-генератором ДГ-50, САУ дизель генератором ДГА 50М-9. Требования Правил РРР к системам автоматизации судовых котлоагрегатов. Эксплуатация всех систем внутрисудовой громко говорящей и внутренней связи.	14
	Практические занятия Исследование термопары. Исследование электромагнитного реле. Исследование электронного реле времени. Исследование простейшего магнитного усилителя. Исследование магнитного усилителя с обратной связью.	2
	Лабораторные занятия Работа со схемами ДАУ главными двигателями. Работа со схемами ДАУ дизель-генераторами. Работа со схемами автоматизации котлоагрегатов.	6
Тема 8. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации	Подготовка судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации к работе. Наблюдение за работой судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации в период эксплуатации. Техническое обслуживание судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации до рабочего состояния. Основные неисправности судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации. Пуско-наладочные работы, рабочие испытания судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации. Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации. Анализ возможных неисправностей судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации, и способов их устранения.	14
Консультации		4
Промежуточная аттестация		6
Итого		120

3.3. Перечень контрольных вопросов междисциплинарного курса

1. Классы автоматизации судов. Автоматизация СЭЭС.
2. Требования Правил РРР к системам автоматизации главных двигателей.
3. Системы ДАУ главными двигателями.
4. Требования Правил РРР к системам автоматизации дизель-генераторных агрегатов.
5. Системы автоматизации дизель-генераторных агрегатов.
6. Схема автозапуска дизель-генератора ДГ-25, ДАУ ДГ с двигателем 4НФД24.

7. Схема управления дизель-генератором ДГ-50, САУ дизель генератором ДГА 50М-9.
8. Требования Правил РРР к системам автоматизации судовых котлоагрегатов.
9. Конструкции и схемы включения сельсинных датчиков.
10. Конструкции и схем включения датчиков на базе герконов.
11. Конструкции и области применения исполнительных устройств систем автоматического регулирования.
12. Изучение работы схем судовых автоматизированных установок МКО.
13. Виды и способы автоматизации управления СЭЭС
14. Основные понятия и определения автоматики.
15. Классификация САР. Состав и функциональная схема САР.
16. Режимы работы САР. Типовые звенья САР.
17. Понятие устойчивости САР. Адаптивные САР.
18. Омические датчики. Индуктивные датчики.
19. аналоговые и цифровые датчики.
20. Емкостные датчики. Датчики с промежуточным преобразованием.
21. Датчики генераторного типа. Сельсины.
22. Герконы. Магнитные усилители.
23. Фазочувствительные усилители и выпрямители.
24. Техническая эксплуатация датчиков систем судовой автоматики.
25. Техническая эксплуатация систем ДАУ главными двигателями.
26. Техническая эксплуатация систем автоматизации дизель-генераторных агрегатов.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса предполагает наличие лабораторий: «МДК.01.04: Техническая эксплуатация электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств»

- лабораторные стенды обеспечивающие проведение лабораторных работ в соответствии с учебной программой;
- электрические схемы автоматизации судовых механизмов и систем;
- датчики систем судовой автоматики;
- различные типы реле используемых в схемах автоматизации и контроля, в системах АПС;
- электрические схемы АПС главных двигателей и дизель-генераторных агрегатов;
- сельсины и машинные телеграфы;
- электрические схемы ДАУ главных двигателей и дизель-генераторных агрегатов;
- электрические схемы судовой котельной автоматики;
- средства защиты от поражения электрическим током;
- учебные плакаты по дисциплине;
- методические указания для проведения лабораторных, практических и внеаудиторных самостоятельных работ.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. *Розанов Ю.К.* Силовая электроника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. К. Розанов, М. Г. Лепанов ; под редакцией Ю. К. Розанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 206 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05204-6. <https://www.biblio-online.ru/book/silovaya-elektronika-437803>

Дополнительные источники:

3. *Беляков, Г. И.* Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 125 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10906-1. <https://www.biblio-online.ru/book/elektrobezopasnost-432220>
4. *Воробьев, В. А.* Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 365 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07871-8. <https://www.biblio-online.ru/book/ekspluatatsiya-i-remont-elektrooborudovaniya-i-sredstv-avtomatizacii-434636>
5. *Граве В.И.* и др. Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем. — СПб.: Элмор, 2003.
6. *Густилин, В.Н.* Практикум судового электрика: учебное пособие/ В.Н. Густилин. — Владивосток : МГУ им. Адм. Г.И. Невельского, 2012. — 110 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/20144>
7. *Захаров О.Г.* Чтение схем электротехнической части судов. — Л.: Судостроение, 1984.
8. *Лемин Л.А.* Пруссаков А.В. Григорьев А.В. Эксплуатация судовых систем электроснабжения. — СПб, 2006.
9. *Марков Э.Т.* Судовые электрические аппараты. - Л.: Судостроение, 1981.
10. Международная Конвенция СОЛАС-74 (SOLAS-74), изд. 2015 г.
11. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ-73/78), Книги 1 и 2, СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2017.
12. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ-73/78), Книги 3и 4, СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2017.
13. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДНВ-78) с поправками (консолидированный текст): - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2016.
14. *Сергиенко Л.И.* Миронов В.В. Электроэнергетические системы морских судов. — М.: Транспорт, 1991.
15. *Солодов В.С.* Надежность и диагностика транспортного радиооборудования и средств автоматики в примерах и задачах : учеб. пособие / В. С. Солодов, Н. В. Калитенков. — М.: Моркнига, 2014.
16. *Токарев Б.Ф.* Электрические машины. — М.: Энергоиздат, 1989.
17. *Шейнихович В.В.* и др. Качество электрической энергии на судах. — Л.: Судостроение, 1988.
18. *Яковлев Г.С.* Судовые электроэнергетические системы. - Л.: Судостроение, 1980.

Справочники:

19. *Алиев И.И.* Электротехнический справочник. — М.: РадиоСофт, 2004.
20. *Берков К. Катриков К. Васильев В.* Справочник электромеханика по судовым электрическим машинам. Одесса,: Маяк, 1979.
21. *Роджеро Н.И.* Справочник судового электромеханика и электрика. — М.: Транспорт, 1989.
22. Словарь-справочник судового электромонтажника. Под ред. Захарова О.Г. — Л.: Судостроение, 1990.
23. Справочник судового электротехника. В 3-х томах. Под ред. Китаенко Г.И. — Л.: Судостроение, 1980.
24. Справочник электрика:/ Р.А. Кисаримов.- 3-е изд., испр.- М.: ИП РадиоСофт, 2012.

Журналы:

Автоматика на транспорте. Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК 1.1 Обеспечивать оптимальный режим работы электрооборудования и средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации.	Техническая эксплуатации судовых электрических и электронных систем, генераторов, устройств распределения электрической энергии, систем защиты и контроля выполняется в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций; Параметрический контроль работы судового электрооборудования и средств автоматики выполняется надлежащим образом и является достаточным для поддержания безопасных условий эксплуатации; Надёжность и работоспособность электрооборудования и средств автоматики обеспечивается в соответствии с нормативами по их эксплуатации и руководствами изготовителей; Надёжность и работоспособность электрооборудования на напряжение свыше 1000 В обеспечивается в соответствии с международными и национальными требованиями; Наблюдение за технической эксплуатацией судового электрооборудования и средств автоматики является достаточным для поддержания безопасных условий эксплуатации; Методы оценки влияния внешних факторов (температуры, попадания брызг воды, повышенной влажности, вибрации, качки) на работу электроприводов судовых механизмов, на изменение рабочих параметров электрооборудования судна применяются успешно	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.
ПК 1.2 Измерять и настраивать электрические цепи и электронные узлы.	– Электрические измерения в судовых электротехнических устройствах, а также измерение сопротивления изоляции и заземления проводятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой; Измерительное оборудование для измерения и настройки электрических цепей и электронных узлов выбираются и используются надлежащим образом и толкование результатов точное; Настройки систем автоматического регулирования, включая микропроцессорные системы управления, проводятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой; Измерения и настройки электрооборудования на напряжение свыше 1000 В проводятся в соответствии с международными и национальными требованиями	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.
ПК 1.3 Выполнять работы по регламентному обслуживанию электрооборудования и средств автоматики.	Работы по регламентному обслуживанию электрооборудования (в том числе электрооборудования на напряжение свыше 1000 В) и средств автоматики выполняются в соответствии с нормативами по их эксплуатации и руководствами	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических.

	изготовителей; Испытания и определение работоспособности установленного и эксплуатируемого судового электрооборудования, и средств автоматики проводятся в соответствии с наставлениями и хорошей практикой	Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.
ПК 1.5 Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды	Параметрический контроль работы автоматических систем управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами выполняется надлежащим образом и является достаточным для поддержания безопасных условий эксплуатации; Мероприятия по снижению травмоопасности и вредного воздействия электрического тока и магнитных полей выполняются надлежащим образом; Ведение технической документации выполняется в соответствии с действующими правилами, международными и национальными стандартами; Операции при эксплуатации судовых технических средств планируются и выполняются в соответствии с руководствами по эксплуатации, установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций; Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности выполняются надлежащим образом; Мероприятия по обеспечению экологической безопасности при эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики выполняются надлежащим образом; Использование внутрисудовой связи осуществляется успешно, связь чёткая и понятная, регистрация сообщений ведётся в полном объёме, точно и соответствует установленным требованиям; Работа с компьютером и компьютерными сетями на судах осуществляется правильно и успешно; Подключения и отключения судовой компьютерной информационной системы осуществляются правильно; Судовая компьютерная информационная система в части ввода, вывода, копирования и удаления информации успешно используется; Приёмка и сдача судового электрооборудования, запасных частей, инструмента, инвентаря и технической документации судового электрооборудования выполняется в соответствии с действующими правилами, международными и национальными стандартами; Сведения от сдающего дела электромеханика о составе и техническом состоянии электрооборудования, наличии запасных частей, инструмента и расходных материалов, об имевших место неисправностях и авариях электрооборудования, их последствиях, о ходе ремонта и техническом обслуживании электрооборудования получают в соответствии с действующими правилами,	Текущий контроль в форме экспертного наблюдения и оценки результатов достижения компетенции на практических. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.

	международными и национальными стандартами; Соответствие записей в эксплуатационных документах учёта действительному состоянию электрооборудования успешно проверяются; Ведение технической документации электромеханической службы выполняется в соответствии с действующими правилами, международными и национальными стандартами	
--	--	--

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____/____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине МДК.01.04 «Техническая эксплуатация электрических систем автоматики и контроля судовых технических средств» для специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании педагогического совета колледжа

Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Зам. директора по УМР _____
(подпись) (Ф.И.О.)

**Тематический план и содержание междисциплинарного курса
МДК.01.04 «Техническая эксплуатация электрических систем автоматики и контроля
судовых технических средств» для заочной формы обучения**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
3 курс		
Тема 1. Классификация, построение и правила чтения электрических схем	Электрические схемы. Классификация схем и общие требования к их выполнению. Электрические схемы. Буквенно-цифровые обозначения, условные графические обозначения. Международные обозначения элементов в электрических схемах. Правила чтения электрических схем. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к составу электротехнической документации на судне	3
Тема 2. Судовые электроизмерительные приборы.	Классификация электроизмерительных приборов (по принципу действия, по степени защищенности, устойчивости к механическим воздействиям, по условиям эксплуатации). Погрешности и классы точности электроизмерительных приборов. Условные обозначения, наносимые на электроизмерительные приборы. Обозначение электроизмерительных приборов на электрических схемах. Устройство и принцип действия электроизмерительных приборов. Электрические измерения. Расширение пределов измерения приборов. Измерение сопротивления изоляции. Эксплуатация электроизмерительных приборов. Неисправности электроизмерительных приборов и способы их устранения. Особенности судовых электроизмерительных приборов. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к электроизмерительным приборам. Решение задач по определению сопротивления шунта для подключения амперметра. Решение задач по определению сопротивления добавочного сопротивления для подключения вольтметра.	3
Тема 3. Системы автоматического регулирования	Основные понятия и определения автоматики. Классификация САР. Состав и функциональная схема САР. Режимы работы САР. Типовые звенья САР. Понятие устойчивости САР. Адаптивные САР. Обслуживание и использование компьютерных сетей на судах.	3
	Самостоятельная работа Категории оборудования по классу защиты. Пожаро и взрывобезопасное электрооборудование и коммутирующее оборудование.	23
Тема 4. Датчики систем судовой автоматики.	Коммутационная аппаратура ручного действия (основные сведения, устройство, принцип действия). Предохранители (основные сведения, устройство, принцип действия). Автоматические выключатели (основные сведения, устройство, принцип действия). Реле (основные сведения, устройство, принцип действия). Контакты (основные сведения, устройство, принцип действия). Командоаппараты, контроллеры, магнитные контроллеры и станции управления (основные сведения, устройство, принцип действия). Конечные и путевые выключатели. Электрические сигнальные устройства и приборы. Тормозные электромагниты и муфты (основные сведения, устройство, принцип действия). Бесконтактная аппаратура (основные сведения, устройство, принцип действия). Датчики и индикаторы (основные сведения, устройство, принцип действия). Индукционная система синхронной передачи (общие сведения устройство контактных сельсинов, устройство бесконтактных сельсинов, принцип действия синхронной передачи). Решение задач по расчёту коммутационной, защитной и коммутационно-защитной аппаратуры	3
	Практические занятия Исследование потенциометрического датчика. Исследование индикаторной схемы включения сельсинов. Исследование фотоэлектрических датчиков.	10

	Исследование трансформаторной схемы включения сельсинов.	23
	Самостоятельная работа Усилители мощности, напряжения, тока (основные сведения, устройство, принцип действия). Исполнительные элементы (основные сведения, устройство, принцип действия). Приборы для измерения температуры (основные сведения, устройство, принцип действия). Приборы для измерения давления (основные сведения, устройство, принцип действия). Приборы для измерения расхода (основные сведения, устройство, принцип действия). Приборы для измерения уровня (основные сведения, устройство, принцип действия). Приборы для измерения частоты вращения (основные сведения, устройство, принцип действия). Приборы для измерения крутящего момента (основные сведения, устройство, принцип действия). Солемеры (основные сведения, устройство, принцип действия). Кислородомеры (основные сведения, устройство, принцип действия). Газоанализаторы (основные сведения, устройство, принцип действия). Основы электронной и высоковольтной электрической и электронной аппаратурой. Эксплуатация взрыва и пожаробезопасного оборудования. Омические датчики. Индуктивные датчики. Емкостные датчики. Датчики с промежуточным преобразованием. Датчики генераторного типа. Сельсины. Герконы. Магнитные усилители. Фазочувствительные усилители и выпрямители. Техническая эксплуатация датчиков систем судовой автоматики. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к элементам и приборам в системах управления, автоматики, контроля и сигнализации Магнитные усилители. Фазочувствительные усилители и выпрямители. Техническая эксплуатация датчиков систем судовой автоматики.	
4 курс		
Тема 5. Судовая внутренняя электрическая связь и сигнализация. Электрические приборы управления судном.	Самостоятельная работа Назначение и виды внутрисудовой электрической связи и сигнализации. Телефонная связь. Громкоговорящая командная связь. Судовые электрические телеграфы и указатели. Внутрисудовая электрическая сигнализация. Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к судовой внутренней электрической связи и сигнализации, электрическим приборам управления судном.	20
Тема 6. Системы управления, контроля и сигнализации.	Общие сведения о системах управления, контроля и сигнализации. Общие сведения об автоматических системах и их классификация (основные понятия, автоматическая система и её состав, классификация автоматических систем). Классы автоматизации судов. Основные положения теории надёжности. Системы управления установками машинно-котельного отделения. Системы управления палубными механизмами. Системы управления рулевыми машинами. Системы пожарной сигнализации судов. Аварийно-предупредительные системы судов. Системы защиты от обрыва фазы при питании с берега Требования Правил Российского Морского Регистра и Правил Российского Речного Регистра к системам управления, контроля и сигнализации. Работа с электрическими схемами управления электроприводами машинно-котельного отделения. Анализ возможных неисправностей в электрических схемах управления электроприводами машинно-котельного отделения и способов их устранения. Работа с электрическими схемами управления электроприводами вспомогательных механизмов. Анализ возможных неисправностей в электрических схемах управления электроприводами вспомогательных механизмов и способов их устранения. Работа с электрическими схемами управления электроприводами рулевых машин. Анализ возможных неисправностей в электрических схемах управления электроприводами рулевых машин и способов их устранения. Работа с электрическими схемами пожарной сигнализации судов. Анализ возможных неисправностей в электрических схемах пожарной сигнализации судов и способов их устранения.	2

	Работа с электрическими схемами аварийно-предупредительных систем судов. Анализ возможных неисправностей в электрических схемах аварийно-предупредительных систем судов и способов их устранения. Работа с электрическими схемами устройств защиты от обрыва фазы при питании с берега. Анализ возможных неисправностей в электрических схемах устройств защиты от обрыва фазы при питании с берега и способов их устранения.	
	Практические занятия Практические работы с электрическими схемами управления электроприводами машинно-котельного отделения. Поиск неисправностей по ситуационным заданиям. Практические работы с электрическими схемами управления электроприводами вспомогательных механизмов. Поиск неисправностей по ситуационным заданиям. Практические работы с электрическими схемами управления электроприводами рулевых машин. Поиск неисправностей по ситуационным заданиям. Практические работы с электрическими схемами управления электроприводами палубных механизмов. Поиск неисправностей по ситуационным заданиям. Практические работы с электрическими схемами пожарной сигнализации судов. Поиск неисправностей по ситуационным заданиям. Практические работы с электрическими схемами аварийнопредупредительных систем судов. Поиск неисправностей по ситуационным заданиям.	1
Тема 3. Системы автоматизации судовых технических средств.	Классы автоматизации судов. Требования Правил РРР к системам автоматизации главных двигателей. Системы ДАУ главными двигателями. ДАУ ГД двигателя 6Л275 теплоходов проекта 3801 и 21-88. Требования Правил РРР к системам автоматизации дизель-генераторных агрегатов. Системы автоматизации дизель-генераторных агрегатов. Схема автозапуска дизель-генератора ДГ-25, ДАУ ДГ с двигателем 4НФД24, схема управления дизель-генератором ДГ-50, САУ дизель генератором ДГА 50М-9.	2
	Практические занятия Исследование терморпары. Исследование электромагнитного реле. Исследование электронного реле времени. Исследование простейшего магнитного усилителя. Исследование магнитного усилителя с обратной связью.	1
	Лабораторные занятия Работа со схемами ДАУ главными двигателями. Работа со схемами ДАУ дизель-генераторами. Работа со схемами автоматизации котлоагрегатов.	4
	Самостоятельная работа Требования Правил РРР к системам автоматизации судовых котлоагрегатов. Эксплуатация всех систем внутрисудовой громко говорящей и внутренней связи.	14
Тема 8. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации	Подготовка судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации к работе. Наблюдение за работой судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации в период эксплуатации. Техническое обслуживание судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации, действия для предотвращения повреждений. Проверка, обнаружение, ремонт и восстановление судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации до рабочего состояния. Основные неисправности судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации. Пуско-наладочные работы, рабочие испытания судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации после окончания проведения технического обслуживания и ремонта. Материалы, инструмент и оборудование, используемые при техническом обслуживании и ремонте судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации. Последствия неправильной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации. Анализ возможных неисправностей судовых электрических устройств и систем связи, управления, автоматики, контроля и сигнализации, и способов их устранения.	2
Промежуточная аттестация		6
Итого		120

