

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения
квалификации/профессиональной переподготовки

«Подготовка операторов телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов»

(теоретический и практический курсы)

Цель реализации образовательной программы: профессиональная переподготовка, повышение квалификации.

Категория слушателей: студенты учреждений средних профессиональных образовательных учреждений, студенты старших курсов вузов, работники предприятий морской отрасли, сотрудники МЧС, служащие госучреждений.

Трудоемкость обучения: 72 часа (теоретический курс), 48 часов (практический курс)

Режим занятий: с отрывом от производства

Срок обучения: 120 часов (14 дней)

Форма обучения: очная

Теоретический курс

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	в том числе		Форма контроля
			лекции	практ. заня- тия	
1.	Вводный курс – «Морская подводная робототехника. ТНПА»	10	10	-	
	1.1 Назначение и содержание курса подготовки.	0,5	0,5	-	Экспресс-контроль
	1.2 Определение ТНПА (ROV). Особенности, предназначение, преимущества, отличие от других видов глубоководных необитаемых аппаратов (AUV, буксируемых и.т.д.).	1	1	-	Экспресс-контроль
	1.3 История, классификация общая, классификация на основе линейки одного из крупнейших производителей (Sub-Atlantic). Сравнительные характеристики (таблицы, фото).	1	1	-	Экспресс-контроль

	<p>1.4 Структура и состав ТНПА (на примере электрического ТНПА рабочего класса Comanche), общая структура, основные узлы(блок схема, фото, непосредственный осмотр аппарата)</p>	1,5	1,5	-	Экспресс-контроль
	<p>1.5 Применяемые устройства их назначение и особенности:</p> <p>А)Гидроакустическое оборудование: сонары(ГКО) (производители, технические характеристики, просмотр log-файлов реальной работы, интерпретация результатов, проблемы и методы их решений, непосредственный осмотр)</p> <p>системы гидроакустического позиционирования (производители, технические характеристики, log- файлы реальной работы, осмотр)</p> <p>Другие ГА системы: 3-D гидролокаторы, донные профилографы, альтиметры, размыкатели (ознакомление, производители)</p> <p>Б)Видео-фотооборудование (производители, характеристики, видео, фото)</p> <p>В)Осветительное оборудование</p> <p>Г) Манипуляторы и подводные инструменты (ознакомление на примере гидравлических систем SHILLING, характеристики и возможности, фото, видео работы)</p> <p>Д) Движители (trusters), электрические и гидравлические (ознакомление с устройством, монтаж и демонтаж на примере Sub-Fighter (SPERRE))</p> <p>Е) Надводное оборудование и кабели: (состав, расположение, особенности,</p>	3	3	-	Экспресс-контроль

	виды подводных кабелей, ознакомление) Ж) Способы передачи данных, оптоволоконные системы (электрооптические преобразователи)				
	1.6 Взаимодействие комплекса ТНПА с системами и устройствами судна (примеры, суда с ДП и без него, минимальный уровень коммуникаций, подбор судна для определенных комплексов ТНПА и видов работ, примеры, фото, видео). Взаимодействие с водолазами.	1	1	-	Экспресс-контроль
	1.7 Состав и квалификация персонала (общие и специальные требования, классификация согласно ИМСА)	1	1	-	Экспресс-контроль
	1.8 Практические рекомендации для пилотов и инженеров по обслуживанию ТНПА (часто случающиеся неполадки, методы диагностики и устранения проблем, примеры из практики, фото, видео)	1	1	-	Экспресс-контроль
2.	Высоковольтное оборудование при работе с ТНПА.	10	10	-	
	2.1 Высоковольтные узлы в составе комплекса ТНПА, структура: судовое питание-блок питания ТНПА-передающие силовые кабели-слипринг-подводный кабель- подводный блок питания аппарата.(блок-схема).	2	2	-	Экспресс-контроль
	2.2 Постоянное и переменное напряжение (примеры постоянного тока-Фалькон), трехфазные системы (теоретическое введение, общие закономерности), частота, смена фазировки (ее последствия). Основные характеристики цепей переменного тока.	1,5	1,5	-	Экспресс-контроль
	2.3 Конфигурация «звезда» и «дельта» их разница.	1	1	-	Экспресс-контроль

	2.4 Трансформаторы надводные и подводные (на примерах Comanche и Sub-Fighter), (изучение схемы питания на примере Comanche).	1	1	-	Экспресс-контроль
	2.5 Системы защиты (измерение сопротивления изоляции (ЛИМ), УЗО, предохранители, контакторы, аварийные выключатели).	1	1	-	Экспресс-контроль
	2.6 Стандартная маркировка кабелей и других электротехнических изделий (примеры).	1	1	-	Экспресс-контроль
	2.7 Электробезопасность (профессиональный допуск, регламентирующие документы, личные средства защиты, инструмент, 4-с подход и культура выполнения работ, опасные и безопасные зоны и их маркировка).	1	1	-	Экспресс-контроль
	2.8 Практика электробезопасности (примеры из опыта, неполадки в электроцепях их диагностика и устранение, влияние агрессивной среды и температур, особенности морской практики).	1	1	-	Экспресс-контроль
	2.9 Оказание первой медицинской помощи при поражении электротоком.	0,5	0,5	-	Экспресс-контроль
3.	Гидравлические системы при работе с ТНПА.	10	10	-	
	3.1 Применение гидравлики в комплексах ТНПА (двигатели, лебедки, манипуляторные системы, TMS, гидравлические инструменты).	1	1	-	Экспресс-контроль
	3.2 Основы гидравлики, принцип сообщающихся сосудов, основные величины: давление, поток, сила, мощность (определения и единицы измерения). Гидравлические жидкости и их характеристики. Преимущества использования гидравлики в подводной	1	1	-	Экспресс-контроль

	механизации.				
	3.3 Гидромоторы и гидронасосы, принцип действия и применение. Гидравлические движители их применение в рабочих ТНПА(примеры).	1	1	-	Экспресс-контроль
	3.4 Гидроцилиндры, применение, конструкция, (примеры, фото, видео).	1	1	-	Экспресс-контроль
	3.5 Системы управления гидравликой на ТНПА, системы управляющих клапанов (блок-схема гидравлики на ТНПА Comanche, фото, видео, непосредственное ознакомление).	1	1	-	Экспресс-контроль
	3.6 Гидравлические компенсаторы давления (применение, устройство, фото, непосредственное ознакомление).	1	1	-	Экспресс-контроль
	3.7 Гидравлические шланги.	1	1	-	Экспресс-контроль
	3.8 Безопасность, ремонт и обслуживание (квалификация персонала, допуск к работе, регламентное обслуживание, влияние внешних условий, практика устранения неисправностей в море).	3	3	-	Экспресс-контроль
4.	Судовые подъемные устройства. Спускоподъемные операции с ТНПА.	8	8	-	
	4.1 Типы устройств: краны, кран-балки, лебедки (грузонесущие, оборудованные токосъемным устройством), П-рамы, специализированные устройства (LARS) и их производители (примеры фото).	2	2	-	Экспресс-контроль
	4.2 Система TMS (принцип работы, примеры, фото).	1	1	-	Экспресс-контроль
	4.3 Кабель-тросовые замки (принцип работы, непосредственное ознакомление).	1	1	-	Экспресс-контроль

	4.4 Понятие динамической нагрузки, определение SWL, тросы и их прочность (примеры для разных материалов), влияние упругости троса.	1	1	-	Экспресс-контроль
	4.5 Погодные ограничения для спуско-подъемных работ. Оценка погодных рисков.	1	1	-	Экспресс-контроль
	4.6 Организация палубных работ: допуск персонала, меры безопасности, коммуникации при работах (примеры морской практики)	2	2	-	Экспресс-контроль
5.	Производственная безопасность при работе с ТНПА	10	10	-	Экспресс-контроль
	5.1 Угрозы и риски. Потенциально опасные объекты.	1	1	-	Экспресс-контроль
	5.2 Опасные зоны и зоны допуска. Безопасные зоны.	1	1	-	Экспресс-контроль
	5.3 Пожарная опасность применительно к комплексам ТНПА. Опасные вещества.	1	1	-	Экспресс-контроль
	5.4 Средства пожаротушения и международная маркировка.	1	1	-	Экспресс-контроль
	5.5 О распределении служебных обязанностей и ведении журналов.	2	2	-	Экспресс-контроль
	6. Терминология и особенности международных регламентов ИМСА (на английском языке)	4	4	-	Экспресс-контроль
7.	Выходной контроль	4	4	-	экзамен
	Итого	52	52	-	

Начальная отработка навыков пилотирования происходит в бассейне, что позволяет получить представление о принципах и основах движения ТНПА и обеспечивает уверенный переход к работе на открытой воде. Крытый бассейн имеет глубину 4 м и зеркало воды 25 х 30 м. Бассейн оснащен системой, позволяющей имитировать штормовые условия за счет работы штормового ветрогенератора и волногенератора, создающих ветер, дождь и волну до 1,1 м.

Практическая работа проводится на ТНПА малого рабочего класса «Макс-300», «РБ-Мираж», «РБ-660» с максимальной глубиной погружения 300 метров.

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	в том числе		Форма контроля
			лекции	практ. заня- тия	
1.	Знакомство с комплексом ТНПА и функциональными модулями	2		2	Экспресс-контроль
2.	Изучение узлов, блоков, компонентов ТНПА	2		2	Экспресс-контроль
3.	Техника безопасности при проведении работ с ТНПА	0,5		0,5	Экспресс-контроль
4.	Расположение комплекса ТНПА в зоне дислокации, пуско-наладочные работы	0,5		0,5	Экспресс-контроль
5.	Планирование работ, получение миссии, взаимодействие внутри команды	0,5		0,5	Экспресс-контроль
6.	Пред погружная проверка и меры безопасности перед спуском	0,5		0,5	Экспресс-контроль
7.	Отработка навыков пилотирования (визуальный контакт ТНПА) на поверхности воды и в толще воды	2		2	Экспресс-контроль
8.	Отработка навыков пилотирования (посредством монитора) на поверхности воды и в толще воды	2		2	Экспресс-контроль
9.	Удержание курса и глубины без использования автоглубины/автокурса	2		2	Экспресс-контроль
10.	Использование систем фото/виде фиксации изображения поступающего на пульт оператора	1		1	Экспресс-контроль

11.	Отработка навыков работы со схватом в толще воды	2		2	Экспресс-контроль
12.	После погружная проверка ТНПА	0,5		0,5	Экспресс-контроль
13.	Обработка, сохранение и анализ полученных данных	1		1	Экспресс-контроль
14.	Устранение неполадок возникших во время эксплуатации ТНПА	1		1	Экспресс-контроль
15.	Заполнение отчета погружения	0,5		0,5	Экспресс-контроль
	Выходной контроль	2	–	2	экзамен
	Итого	20		20	

Практический курс с борта судна в морской акватории (Амурский залив, акватория о. Русский)

Работа с судна производится при максимальной глубине работ около 30 метров. Использование ГКО позволяет понять принцип и основы поиска объектов под водой. Практическая работа проводится на ТНПА малого рабочего класса «Макс-300», «РБ-Мираж», «РБ-660» с максимальной глубиной погружения 300 метров. При работе с судна максимальная глубина работ около 30 метров. Использование ГКО позволяет понять принцип и основы поиска объектов под водой.

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	в том числе		Форма контроля
			лекции	практ. заня- тия	
1.	Техника безопасности: -на судне; -судовая электро-безопасность; -при использовании систем спуско/подъемных устройств	1		1	Экспресс- контроль
2.	Размещение ТНПА на борту судна/береговой пост управления	0,5		0,5	Экспресс- контроль
3.	Планирование работ с учетом погодных условий, взаимодействие с экипажем судна носителя, распределение ролей и обязанностей в команде	1		1	Экспресс- контроль
4.	Особенности, принципы, безопасность работы человека стоящего на кабеле ТНПА	0,5		0,5	Экспресс- контроль
5.	Пред погружная подготовка и проверка ТНПА	0,5		0,5	Экспресс- контроль
6.	Применение основных навыков пилотирования на открытой воде	7		7	Экспресс- контроль
7.	Движение ТНПА вдоль подводных объектов	3		3	Экспресс- контроль
8.	Ориентирование ТНПА относительно судна	0,5		0,5	Экспресс- контроль
9.	Возврат ТНПА в точку спуска/подъема	4		4	Экспресс- контроль

10.	Запуск, знакомство, основы ПО гидролокатора кругового обзора (ГКО)	0,5		0,5	Экспресс-контроль
11.	Поиск и выход к подводным объектам с использованием ГКО	2		2	Экспресс-контроль
12.	Составление карты морского дна	1		1	Экспресс-контроль
13.	Фото/видео фиксация изображения поступающего на надводный пост управления	0,5		0,5	Экспресс-контроль
14.	Захват, удержание и подъем предметов с помощью схвата	4		4	Экспресс-контроль
15.	Устранение запутывания кабеля	1		1	Экспресс-контроль
16.	Работа на затопленных объектах	6		6	Экспресс-контроль
17.	Техническое обслуживание, устранение неисправностей	2		2	Экспресс-контроль
18.	Послепогружная проверка ТНПА	0,5		0,5	Экспресс-контроль
19.	Составление отчета погружения, сохранение полученных данных, составление общей карты места проведения работ	2		2	Экспресс-контроль
20.	Самостоятельное проведение поисково-подводной операции	10		10	Экспресс-контроль
21.	Свертывание и транспортировка комплекса ТНПА	0,5		0,5	Экспресс-контроль
	Итого	48		48	