**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ   
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**(РУТ (МИИТ)**

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Борщ  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА–   
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Программа подготовки «Инженер-механик внешнего экипажа автономного судна»»

**АННОТАЦИЯ**

**Программа подготовки «Инженер-механик внешнего экипажа автономного судна»**

**Описание программы:**

Дополнительная профессиональная программа – программа подготовки «Инженер-механик внешнего экипажа автономного судна» (далее – Программа) предназначена для повышения квалификации старших механиков морских судов, осуществляющих управление эксплуатацией энергетического оборудования на автономных суднах в составе внешнего экипажа. Необходимость реализации Программы обусловлена тем, что на сегодняшний день наблюдается недостаток соответствующих компетенций, препятствующих развитию автономного судовождения. В результате обучения по Программе будут сформированы компетенции, необходимые для профессиональной деятельности в области автономного судовождения, в том числе обучающиеся способны обеспечивать идентификацию состояния оборудования судов в автономном режиме управления, осуществлять управление силовыми энергетическими установками, применять меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений механизмам и системам управления, выполнять план по минимизации киберрисков на борту автономного судна. Практическая направленность Программы позволяет использовать ее для подготовки специалистов в сфере автономного судовождения, в том числе для эффективной и безопасной эксплуатации энергетического оборудования на автономных суднах.
Программа разработана в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ

Руководитель стратегического проекта:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Должность | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | И.О. Фамилия |

Руководитель мероприятия:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Должность | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | И.О. Фамилия |

Исполнители:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Доцент, кандидат экономических наук | \_\_\_\_\_\_\_ | Семина Ирина Викторовна | Методическая поддержка, нормоконтроль, методическая поддержка ЭУМК |
| Доцент, кандидат экономических наук | \_\_\_\_\_\_\_ | Аристова Дарья Александровна | Методическая поддержка, методическая поддержка ЭУМК |
| Доцент, кандидат экономических наук | \_\_\_\_\_\_\_ | Федорова Ольга Владимировна | Методическая поддержка, методическая поддержка ЭУМК |
| кандидат технических наук | \_\_\_\_\_\_\_ | Алексеев Виктор Валерьевич | Экспертная поддержка, экспертная поддержка ЭУМК |
| Доцент, кандидат экономических наук | \_\_\_\_\_\_\_ | Соколова Ирина Ивановна | Руководство разработкой ЭУМК, разработка ЭУМК |
| Доцент, кандидат экономических наук | \_\_\_\_\_\_\_ | Макеева Елена Захаровна | Разработка ЭУМК |
| кандидат экономических наук | \_\_\_\_\_\_\_ | Гринчар Николай Николаевич | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Соловьев Андрей Дмитриевич | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Леонова Анна Владимировна | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Костюлин Иван Алексеевич | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Боков Константин Андреевич | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Рудницкая Анастасия Витальевна | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Егоров Сергей Владимирович | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Шационок Павел Васильевич | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Миронова Екатерина Николаевна | Разработка ЭУМК, нормоконтроль ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Коккозова Зарема Мавлимбердиевна | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Ваняшина Любовь Артемовна | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Соловьев Анатолий Дмитриевич | Разработка ЭУМК |

Содержание

# Общая характеристика программы

## Общие положения

### Нормативные правовые основания разработки

Нормативные правовые основания для разработки дополнительной профессиональной программы – программы повышения квалификации   
«Программа подготовки «Инженер-механик внешнего экипажа автономного судна»» (далее – Программа) составляют:

* Федеральный закон от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* приказ Минобрнауки России от 01 июля 2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности   
  по дополнительным профессиональным программам»;
* устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта»;
* иные локальные нормативные акты ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ).

Программа разработана на основе профессионального стандарта 17.107 Механик судовой, утв. приказом Минтруда России №576н от 07.09.2020.

### Требования к обучающимся

а) требования к уровню образования: лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

б) требования к квалификации: Диплом старшего механика морского судна с главной двигательной установкой от 750 до 3000 кВт – уровень управления или диплом старшего механика морского судна с главной двигательной установкой 3000 кВт и более – уровень управления в зависимости от мощности ГДУ.
Опыт работы на полуавтономных морских судах 12 месяцев за последние 5 лет или морском судне без требований к автономности не менее трех лет в должности или диплом второго механика морского судна с главной двигательной установкой от 750 до 3000 кВт – уровень управления или диплом второго механика морского судна с главной двигательной установкой 3000 кВт и более – уровень управления в зависимости от мощности ГДУ.
Опыт работы на полуавтономных морских судах 12 месяцев за последние 5 лет или морском судне без требований к автономности не менее трех лет в должности..

### Форма обучения

Повышение квалификации может проводиться по выбору образовательной организации в соответствии с учебным планом в очной, очно-заочной или заочной формах обучения с применением дистанционных образовательных технологий и (или) электронного обучения.

### Трудоемкость освоения

Трудоемкость освоения Программы составляет 156 ак. часов.

### Срок освоения

Срок освоения составляет 20 календарных дней для очной формы обучения и 39 календарных дней для очно-заочной и заочной формы обучения.

## Цель и задачи

### Цель

Целью обучения является повышение профессионального уровня в рамках имеющейся у обучающегося квалификации.

### Задачи

Задачами освоения Программы являются:

* приобретение обучающимися знаний и умений в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком;
* оценка достижений обучающимися планируемых результатов обучения.

## Планируемые результаты освоения (профессиональные компетенции), соотнесенные с планируемыми результатами обучения

Таблица 1 – Соотнесение планируемых результатов обучения с планируемыми результатами освоения (профессиональными компетенциями)

| **Перечень профессиональных компетенций** | **Планируемые результаты обучения** |
| --- | --- |
| Способен обеспечивать управление силовыми энергетическими установками МАНС с использованием современных автоматизированных комплексов в автономном режиме управления | **Знания:**  Знать принципы мониторинга и регистрации параметров СЭУ МАНС. Сбор данных и компьютерная поддержка анализа обстановки, Знать двигатели, системы и механизмы МАНС, принципы управления и контроля, Знать организацию взаимодействия систем программного обеспечения и применения компьютерных моделей в процессе управления, Знать понятие интеллектуальной информационной системы в процессе решения задач управления МАНС, Знать архитектуру интеллектуальных систем, Знать принципы «человеко-машинных» интерфейсов.  **Умения:**  Уметь вести наблюдение, контролировать и регистрировать рабочие параметры оборудования МАНС с использованием машинного журнала в различных условиях управления и эксплуатации оборудования МАНС, Уметь выполнять процедуры обеспечения проверки (контроля) на основании диагностических признаков оборудования в различных условиях эксплуатации МАНС.  **Навыки:**  Владеть навыком анализа изменения контролируемых параметров СЭУ с использование систем искусственного интеллекта в различных условиях эксплуатации оборудования МАНС. |
| Способен обеспечивать выполнение регламентных работ по подготовке и вводу в эксплуатацию систем автоматизации СЭУ МАНС в соответствии с действующим регламентом в рамках освидетельствования классификационным обществом | **Знания:**  Знать классификация морских надводных автономных судов (МАНС), Знать изменения в кодексе торгового мореплавания Российской Федерации, Знать правовые нормы и границы юридической ответственности бортового экипажа МАНС, Знать основные положения в отношении проведения освидетельствований судов / надзору за судами в эксплуатации.  **Умения:**  Уметь осуществлять подготовку и ввод в эксплуатацию систем автоматизации СЭУ МАНС в соответствии с действующим регламентом в рамках освидетельствования классификационным обществом. |
| Способен выполнять базовые действия по минимизации киберрисков в соответствии с «Планом кибербезопасности» в условиях управления и эксплуатации оборудования МАНС | **Знания:**  Знать методы обеспечения кибербезопасности, Знать планы и процедуры судоходной компании по управлению рисками информационной защиты, Знать процедуры при осуществлении плана кибербезопасности судна и передаче сообщений об инцидентах, связанных с кибербезопасностью.  **Умения:**  Уметь реагировать на киберинциденты в соответствии с принципами кибербезопасности и планом реагирования в условиях управления и эксплуатации оборудования МАНС, Уметь устранять киберугрозы с помощью базовых действий в условиях управления и эксплуатации оборудования МАНС. |
| Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений механизмам и системам управления МАНС в соответствии с действующими алгоритмами в условиях эксплуатации автономного судна | **Знания:**  Знать принципы обнаружения и идентификации неисправностей судовой энергетической установки в условиях МАНС с использованием удаленного интерфейса, Знать анализ видов и последствий отказов элементов судовой энергетической установки в условиях МАНС с использованием удаленного интерфейса, Знать правила осуществления подготовки к эксплуатации и ввода в эксплуатацию главной двигательной установки и систем, её обслуживающих с использованием удаленного интерфейса, Знать правила осуществления подготовки к эксплуатации и ввода в эксплуатацию систем энергообеспечения судна с использованием удаленного интерфейса, Знать правила осуществления подготовки к эксплуатации и ввода в эксплуатацию общесудовых систем с использованием удаленного интерфейса, Знать алгоритм неотложных действий в части управления эксплуатации, в случае аварийной ситуации, Знать алгоритм действий оживление СЭУ автономного судна с использованием удаленного интерфейса.  **Умения:**  Уметь интерпретировать неисправности судовой энергетической установки в соответствии с действующим регламентом с использованием удаленного интерфейса, Уметь осуществлять подготовку и ввод в эксплуатацию судовой энергетической установки в соответствии с действующим регламентом с использованием удаленного интерфейса, Уметь выполнять неотложные действия в случае возникновения пожара в машинном отделении в соответствии с действующим алгоритмом в условиях использования удаленного интерфейса, Уметь выполнять процедуры оживление СЭУ после тушения пожара в соответствии с действующим алгоритмом в условиях использования удаленного интерфейса.  **Навыки:**  Владеть навыком подготовки, ввода в эксплуатацию и обнаружения неисправностей судовой энергетической установки в соответствии с действующим алгоритмом с использованием удаленного интерфейса в условиях МАНС, Владеть навыком организации мероприятий по тушению пожаров в машинном отделении и последующему оживлению СЭУ в соответствии с действующим алгоритмом в условиях использования удаленного интерфейса. |
| Все компетенции, перечисленные выше | **Сквозные знания:**  Знать основы безопасности МАНС, Знать средства реального времени, применяемые на МАНС, Знать основные принципы построения берегового оборудования АИС, Знать технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к береговому оборудованию АИС, общие требования, нормативные документы, Знать назначение и общие принципы построения морских сетей широкополосного радиодоступа, Знать протоколы предоставления телекоммуникационных услуг между полуавтономным (автономным) судном и ЦДУ, Знать архитектуру протоколов и сети, конфигурирование сети и управление канальными ресурсами, Знать принципы работы современных автоматизированных комплексов и средств автоматизации, Знать принципы выбора, обоснования и расчета показателей надежности технических систем, Знать способы автоматизации СЭУ, СЭЭС и судовых технических средств, Знать принципы использования современных технологических процессов, цифровых двойников СЭУ МАНС, Знать принципы взаимодействия параметров (контроля) современных технологических процессов систем искусственного интеллекта (ИИ) автономных и полуавтономных судов. |

## Учебный план

Таблица 2 – Учебный план

| **Наименование модулей и тем** | **Трудоемкость, ак. час** | | | | | | **Планируемые результаты обучения** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Итого** | **Виды занятий, в т.ч.** | | **Самостоятельная работа** | **Итоговая аттестация** |  | |
| **лекционного типа** | **практического типа** |
| 1. Введение | 1.5 | 1.5 | - | - | - |  | |
| 1.1 Основы безопасности МАНС | 1.5 | 1.5 | - | - | - | Знания: Знать основы безопасности МАНС. | |
| 2. Нормативно-правовые аспекты МАНС | 9.5 | 8.5 | 1 | - | - |  | |
| 2.1 Классификация морских надводных автономных судов (МАНС) | 2 | 2 | - | - | - | Знания: Знать классификация морских надводных автономных судов (МАНС). | |
| 2.2 Изменения в кодексе торгового мореплавания Российской Федерации | 2 | 2 | - | - | - | Знания: Знать изменения в кодексе торгового мореплавания Российской Федерации. | |
| 2.3 Правовые нормы и границы юридической ответственности бортового экипажа МАНС | 2 | 2 | - | - | - | Знания: Знать правовые нормы и границы юридической ответственности бортового экипажа МАНС. | |
| 2.4 Основные положения в отношении проведения освидетельствований судов / надзору за судами в эксплуатации | 3.5 | 2.5 | 1 | - | - | Знания: Знать основные положения в отношении проведения освидетельствований судов / надзору за судами в эксплуатации.  Умения: Уметь осуществлять подготовку и ввод в эксплуатацию систем автоматизации СЭУ МАНС в соответствии с действующим регламентом в рамках освидетельствования классификационным обществом. | |
| 3. Обслуживание СЭУ МАНС с использованием удалённого (дистанционного) интерфейса | 33 | 9 | 24 | - | - |  | |
| 3.1 Правила осуществления подготовки к эксплуатации и ввода в эксплуатацию главной двигательной установки и систем, её обслуживающих с использованием удаленного интерфейса | 11 | 3 | 8 | - | - | Знания: Знать правила осуществления подготовки к эксплуатации и ввода в эксплуатацию главной двигательной установки и систем, её обслуживающих с использованием удаленного интерфейса.  Умения: Уметь осуществлять подготовку и ввод в эксплуатацию судовой энергетической установки в соответствии с действующим регламентом с использованием удаленного интерфейса.  Навыки: Владеть навыком подготовки, ввода в эксплуатацию и обнаружения неисправностей судовой энергетической установки в соответствии с действующим алгоритмом с использованием удаленного интерфейса в условиях МАНС. | |
| 3.2 Правила осуществления подготовки к эксплуатации и ввода в эксплуатацию систем энергообеспечения судна с использованием удаленного интерфейса | 10 | 2 | 8 | - | - | Знания: Знать правила осуществления подготовки к эксплуатации и ввода в эксплуатацию систем энергообеспечения судна с использованием удаленного интерфейса.  Умения: Уметь осуществлять подготовку и ввод в эксплуатацию судовой энергетической установки в соответствии с действующим регламентом с использованием удаленного интерфейса.  Навыки: Владеть навыком подготовки, ввода в эксплуатацию и обнаружения неисправностей судовой энергетической установки в соответствии с действующим алгоритмом с использованием удаленного интерфейса в условиях МАНС. | |
| 3.3 Правила осуществления подготовки к эксплуатации и ввода в эксплуатацию общесудовых систем с использованием удаленного интерфейса | 12 | 4 | 8 | - | - | Знания: Знать правила осуществления подготовки к эксплуатации и ввода в эксплуатацию общесудовых систем с использованием удаленного интерфейса.  Умения: Уметь осуществлять подготовку и ввод в эксплуатацию судовой энергетической установки в соответствии с действующим регламентом с использованием удаленного интерфейса.  Навыки: Владеть навыком подготовки, ввода в эксплуатацию и обнаружения неисправностей судовой энергетической установки в соответствии с действующим алгоритмом с использованием удаленного интерфейса в условиях МАНС. | |
| 4. Информационные потоки МАНС | 14.5 | 13.5 | 1 | - | - |  | |
| 4.1 Средства реального времени, применяемые на МАНС | 2 | 2 | - | - | - | Знания: Знать средства реального времени, применяемые на МАНС. | |
| 4.2 Основные принципы построения берегового оборудования АИС | 0.5 | 0.5 | - | - | - | Знания: Знать основные принципы построения берегового оборудования АИС. | |
| 4.3 Технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к береговому оборудованию АИС, общие требования, нормативные документы | 0.5 | 0.5 | - | - | - | Знания: Знать технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к береговому оборудованию АИС, общие требования, нормативные документы. | |
| 4.4 Назначение и общие принципы построения морских сетей широкополосного радиодоступа | 1 | 1 | - | - | - | Знания: Знать назначение и общие принципы построения морских сетей широкополосного радиодоступа. | |
| 4.5 Протоколы предоставления телекоммуникационных услуг между полуавтономным (автономным) судном и ЦДУ | 2.5 | 2.5 | - | - | - | Знания: Знать протоколы предоставления телекоммуникационных услуг между полуавтономным (автономным) судном и ЦДУ. | |
| 4.6 Архитектура протоколов и сети, конфигурирование сети и управление канальными ресурсами | 2 | 2 | - | - | - | Знания: Знать архитектуру протоколов и сети, конфигурирование сети и управление канальными ресурсами. | |
| 4.7 Принципы мониторинга и регистрации параметров СЭУ МАНС. Сбор данных и компьютерная поддержка анализа обстановки | 6 | 5 | 1 | - | - | Знания: Знать принципы мониторинга и регистрации параметров СЭУ МАНС. Сбор данных и компьютерная поддержка анализа обстановки.  Умения: Уметь вести наблюдение, контролировать и регистрировать рабочие параметры оборудования МАНС с использованием машинного журнала в различных условиях управления и эксплуатации оборудования МАНС.  Навыки: Владеть навыком анализа изменения контролируемых параметров СЭУ с использование систем искусственного интеллекта в различных условиях эксплуатации оборудования МАНС. | |
| 5. Идентификации состояния оборудования МКО автономных судов с использованием удаленного интерфейса | 32 | 28 | 4 | - | - |  | |
| 5.1 Принципы работы современных автоматизированных комплексов и средств автоматизации | 1 | 1 | - | - | - | Знания: Знать принципы работы современных автоматизированных комплексов и средств автоматизации. | |
| 5.2 Принципы выбора, обоснования и расчета показателей надежности технических систем | 1 | 1 | - | - | - | Знания: Знать принципы выбора, обоснования и расчета показателей надежности технических систем. | |
| 5.3 Способы автоматизации СЭУ, СЭЭС и судовых технических средств | 2 | 2 | - | - | - | Знания: Знать способы автоматизации СЭУ, СЭЭС и судовых технических средств. | |
| 5.4 Принципы использования современных технологических процессов, цифровых двойников СЭУ МАНС | 6.5 | 6.5 | - | - | - | Знания: Знать принципы использования современных технологических процессов, цифровых двойников СЭУ МАНС. | |
| 5.5 Принципы взаимодействия параметров (контроля) современных технологических процессов систем искусственного интеллекта (ИИ) автономных и полуавтономных судов | 1.5 | 1.5 | - | - | - | Знания: Знать принципы взаимодействия параметров (контроля) современных технологических процессов систем искусственного интеллекта (ИИ) автономных и полуавтономных судов. | |
| 5.6 Алгоритм неотложных действий в части управления эксплуатации, в случае аварийной ситуации | 1.5 | 1.5 | - | - | - | Знания: Знать алгоритм неотложных действий в части управления эксплуатации, в случае аварийной ситуации. | |
| 5.7 Алгоритм действий оживление СЭУ автономного судна с использованием удаленного интерфейса | 10.5 | 8.5 | 2 | - | - | Знания: Знать алгоритм действий оживление СЭУ автономного судна с использованием удаленного интерфейса.  Умения: Уметь выполнять процедуры оживление СЭУ после тушения пожара в соответствии с действующим алгоритмом в условиях использования удаленного интерфейса.  Навыки: Владеть навыком организации мероприятий по тушению пожаров в машинном отделении и последующему оживлению СЭУ в соответствии с действующим алгоритмом в условиях использования удаленного интерфейса. | |
| 5.8 Принципы обнаружения и идентификации неисправностей судовой энергетической установки в условиях МАНС с использованием удаленного интерфейса | 2 | 2 | - | - | - | Знания: Знать принципы обнаружения и идентификации неисправностей судовой энергетической установки в условиях МАНС с использованием удаленного интерфейса. | |
| 5.9 Анализ видов и последствий отказов элементов судовой энергетической установки в условиях МАНС с использованием удаленного интерфейса | 6 | 4 | 2 | - | - | Знания: Знать анализ видов и последствий отказов элементов судовой энергетической установки в условиях МАНС с использованием удаленного интерфейса.  Умения: Уметь интерпретировать неисправности судовой энергетической установки в соответствии с действующим регламентом с использованием удаленного интерфейса.  Навыки: Владеть навыком подготовки, ввода в эксплуатацию и обнаружения неисправностей судовой энергетической установки в соответствии с действующим алгоритмом с использованием удаленного интерфейса в условиях МАНС. | |
| 6. Кибербезопасность | 13 | 11 | 2 | - | - |  | |
| 6.1 Методы обеспечения кибербезопасности | 4 | 4 | - | - | - | Знания: Знать методы обеспечения кибербезопасности. | |
| 6.2 Планы и процедуры судоходной компании по управлению рисками информационной защиты | 2 | 2 | - | - | - | Знания: Знать планы и процедуры судоходной компании по управлению рисками информационной защиты. | |
| 6.3 Процедуры при осуществлении плана кибербезопасности судна и передаче сообщений об инцидентах, связанных с кибербезопасностью | 7 | 5 | 2 | - | - | Знания: Знать процедуры при осуществлении плана кибербезопасности судна и передаче сообщений об инцидентах, связанных с кибербезопасностью.  Умения: Уметь устранять киберугрозы с помощью базовых действий в условиях управления и эксплуатации оборудования МАНС. | |
| 7. Управление главным и вспомогательными двигателями, системами и механизмами МАНС с использованием удаленного интерфейса | 20 | 14 | 6 | - | - |  | |
| 7.1 Двигатели, системы и механизмы МАНС, принципы управления и контроля | 20 | 14 | 6 | - | - | Знания: Знать двигатели, системы и механизмы МАНС, принципы управления и контроля.  Умения: Уметь вести наблюдение, контролировать и регистрировать рабочие параметры оборудования МАНС с использованием машинного журнала в различных условиях управления и эксплуатации оборудования МАНС.  Навыки: Владеть навыком анализа изменения контролируемых параметров СЭУ с использование систем искусственного интеллекта в различных условиях эксплуатации оборудования МАНС. | |
| 8. Область применения, принципы построения и перспективы развития, нормативные ссылки, термины и определения, основополагающие принципы структуры цифрового двойника производства включая нейронные сети в области МАНС | 27.5 | 27.5 | - | - | - |  | |
| 8.1 Организация взаимодействия систем программного обеспечения и применения компьютерных моделей в процессе управления | 5 | 5 | - | - | - | Знания: Знать организацию взаимодействия систем программного обеспечения и применения компьютерных моделей в процессе управления. | |
| 8.2 Понятие интеллектуальной информационной системы в процессе решения задач управления МАНС | 4 | 4 | - | - | - | Знания: Знать понятие интеллектуальной информационной системы в процессе решения задач управления МАНС. | |
| 8.3 Архитектура интеллектуальных систем | 2.5 | 2.5 | - | - | - | Знания: Знать архитектуру интеллектуальных систем. | |
| 8.4 Принципы «человеко-машинных» интерфейсов | 16 | 16 | - | - | - | Знания: Знать принципы «человеко-машинных» интерфейсов. | |
| 9. Итоговая аттестация в форме зачета | 5 | - | - | - | 5 |  | |
| **Всего ак. часов** | 156 | 113 | 38 | 0 | 5 |  | |

## Календарный учебный график

Таблица 3 – Календарный учебный график для очной формы обучения

| **Наименование разделов** | **Количество академических часов по дням** | | | | **ИТОГО** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Н1** | **Н2** | **Н3** | **Н4** |
| 1 Введение | 1.5 |  |  |  | **1.5** |
| 2 Нормативно-правовые аспекты МАНС | 9.5 |  |  |  | **9.5** |
| 3 Обслуживание СЭУ МАНС с использованием удалённого (дистанционного) интерфейса | 29 | 4 |  |  | **33** |
| 4 Информационные потоки МАНС |  | 14.5 |  |  | **14.5** |
| 5 Идентификации состояния оборудования МКО автономных судов с использованием удаленного интерфейса |  | 21.5 | 10.5 |  | **32** |
| 6 Кибербезопасность |  |  | 13 |  | **13** |
| 7 Управление главным и вспомогательными двигателями, системами и механизмами МАНС с использованием удаленного интерфейса |  |  | 16.5 | 3.5 | **20** |
| 8 Область применения, принципы построения и перспективы развития, нормативные ссылки, термины и определения, основополагающие принципы структуры цифрового двойника производства включая нейронные сети в области МАНС |  |  |  | 27.5 | **27.5** |
| 9 Итоговая аттестация |  |  |  | 5 | **5** |
| **Всего ак. часов** | **40** | **40** | **40** | **36** | **156** |

Таблица 4 – Календарный учебный график для очно-заочной и заочной формы обучения

| **Наименование модулей** | **Количество академических часов по дням** | | | | | | | | **ИТОГО** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Н1** | **Н2** | **Н3** | **Н4** | **Н5** | **Н6** | **Н7** | **Н8** |
| 1 Введение | 1.5 |  |  |  |  |  |  |  | **1.5** |
| 2 Нормативно-правовые аспекты МАНС | 9.5 |  |  |  |  |  |  |  | **9.5** |
| 3 Обслуживание СЭУ МАНС с использованием удалённого (дистанционного) интерфейса | 9 | 20 | 4 |  |  |  |  |  | **33** |
| 4 Информационные потоки МАНС |  |  | 14.5 |  |  |  |  |  | **14.5** |
| 5 Идентификации состояния оборудования МКО автономных судов с использованием удаленного интерфейса |  |  | 1.5 | 20 | 10.5 |  |  |  | **32** |
| 6 Кибербезопасность |  |  |  |  | 9.5 | 3.5 |  |  | **13** |
| 7 Управление главным и вспомогательными двигателями, системами и механизмами МАНС с использованием удаленного интерфейса |  |  |  |  |  | 16.5 | 3.5 |  | **20** |
| 8 Область применения, принципы построения и перспективы развития, нормативные ссылки, термины и определения, основополагающие принципы структуры цифрового двойника производства включая нейронные сети в области МАНС |  |  |  |  |  |  | 16.5 | 11 | **27.5** |
| 9 Итоговая аттестация |  |  |  |  |  |  |  | 5 | **5** |
| **Всего ак. часов** | **20** | **20** | **20** | **20** | **20** | **20** | **20** | **16** | **156** |

## Рабочие программы модулей

### Введение

Основы безопасности МАНС.

### Нормативно-правовые аспекты МАНС

Классификация морских надводных автономных судов (МАНС). Изменения в кодексе торгового мореплавания Российской Федерации. Правовые нормы и границы юридической ответственности бортового экипажа МАНС. Основные положения в отношении проведения освидетельствований судов / надзору за судами в эксплуатации.

### Обслуживание СЭУ МАНС с использованием удалённого (дистанционного) интерфейса

Правила осуществления подготовки к эксплуатации и ввода в эксплуатацию главной двигательной установки и систем, её обслуживающих с использованием удаленного интерфейса. Правила осуществления подготовки к эксплуатации и ввода в эксплуатацию систем энергообеспечения судна с использованием удаленного интерфейса. Правила осуществления подготовки к эксплуатации и ввода в эксплуатацию общесудовых систем с использованием удаленного интерфейса.

### Информационные потоки МАНС

Средства реального времени, применяемые на МАНС. Основные принципы построения берегового оборудования АИС. Технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к береговому оборудованию АИС, общие требования, нормативные документы. Назначение и общие принципы построения морских сетей широкополосного радиодоступа. Протоколы предоставления телекоммуникационных услуг между полуавтономным (автономным) судном и ЦДУ. Архитектура протоколов и сети, конфигурирование сети и управление канальными ресурсами. Принципы мониторинга и регистрации параметров СЭУ МАНС. Сбор данных и компьютерная поддержка анализа обстановки.

### Идентификации состояния оборудования МКО автономных судов с использованием удаленного интерфейса

Принципы работы современных автоматизированных комплексов и средств автоматизации. Принципы выбора, обоснования и расчета показателей надежности технических систем. Способы автоматизации СЭУ, СЭЭС и судовых технических средств. Принципы использования современных технологических процессов, цифровых двойников СЭУ МАНС. Принципы взаимодействия параметров (контроля) современных технологических процессов систем искусственного интеллекта (ИИ) автономных и полуавтономных судов. Алгоритм неотложных действий в части управления эксплуатации, в случае аварийной ситуации. Алгоритм действий оживление СЭУ автономного судна с использованием удаленного интерфейса. Принципы обнаружения и идентификации неисправностей судовой энергетической установки в условиях МАНС с использованием удаленного интерфейса. Анализ видов и последствий отказов элементов судовой энергетической установки в условиях МАНС с использованием удаленного интерфейса.

### Кибербезопасность

Методы обеспечения кибербезопасности. Планы и процедуры судоходной компании по управлению рисками информационной защиты. Процедуры при осуществлении плана кибербезопасности судна и передаче сообщений об инцидентах, связанных с кибербезопасностью.

### Управление главным и вспомогательными двигателями, системами и механизмами МАНС с использованием удаленного интерфейса

Двигатели, системы и механизмы МАНС, принципы управления и контроля.

### Область применения, принципы построения и перспективы развития, нормативные ссылки, термины и определения, основополагающие принципы структуры цифрового двойника производства включая нейронные сети в области МАНС

Организация взаимодействия систем программного обеспечения и применения компьютерных моделей в процессе управления. Понятие интеллектуальной информационной системы в процессе решения задач управления МАНС. Архитектура интеллектуальных систем. Принципы «человеко-машинных» интерфейсов.

## Организационно-педагогические условия

Реализация Программы осуществляется в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности.

### Требования к квалификации педагогических кадров

Реализация Программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к ее реализации на иных условиях.

Требования к образованию: высшее образование.

Требования к опыту практической работы: опыт работы в области профессиональной деятельности, связанной с применением работником компетенций, подлежащих совершенствованию и (или) получению в результате освоения Программы (не менее 3 лет).

### Требования к материально-техническому обеспечению

Материально-техническое обеспечение (далее – МТО) необходимо   
для проведения всех видов учебных занятий и итоговой аттестации, предусмотренных учебным планом по Программе.

МТО включает специальные помещения: учебные аудитории   
для проведения лекций и практических занятий, а также помещения для самостоятельной работы, итоговой аттестации (в соответствии с утвержденным расписанием учебных занятий).

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, оборудованием, расходными материалами, программным обеспечением, техническими средствами обучения и иными средствами, служащими для представления учебной информации обучающимся.

Таблица 5 – Состав МТО

| **Наименование** | **Кол-во** | **Ед. изм.** | **Примечание** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | | | |
| 1.1.1 Лекционная аудитория | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| 1.2 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа | | | |
| 1.2.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

### Требования к информационному и учебно-методическому обеспечению

Для реализации Программы используются учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, информационные ресурсы.

Таблица 6 – Информационное и учебно-методическое обеспечение

|  |
| --- |
| **Вид информационного и учебно-методического обеспечения** |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |
| **2 Список используемых источников** |
| 2.1 Федеральный закон от 26 июля 2017 г. №187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» |
| 2.2 ГОСТ Р 53564-2009. «Национальный стандарт Российской Федерации. Контроль состояния и диагностика машин. Мониторинг состояния оборудования опасных производств. Требования к системам мониторинга. Condition monitoring and diagnostics of machines. Hazardous equipment monitoring. Requirements for monitoring systems» |
| 2.3 ГОСТ Р ИСО 13372-2013. «Национальный стандарт Российской Федерации. Контроль состояния и диагностика машин. Термины и определения. Mechanical vibration, shock and condition monitoring. Terms and definitions» |
| 2.4 ГОСТ Р ИСО 17359-2015. «Национальный стандарт Российской Федерации. Контроль состояния и диагностика машин. Общее руководство. Condition monitoring and diagnostics of machines. General guidelines» |
| 2.5 ГОСТ Р 59276-2020. «Национальный стандарт Российской Федерации. Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. Общие положения. Artificial intelligence systems. Methods for ensuring trust. General» |
| 2.6 ГОСТ Р 53622-2009. «Национальный стандарт Российской Федерации. Информационные технологии. Информационно-вычислительные системы. Стадии и этапы жизненного цикла, виды и комплектность документов. Information technologies. Information-computing systems. Life cycle stages and steps, kinds and completeness of the documents» |
| 2.7 ГОСТ Р 57194.1-2016. «Национальный стандарт Российской Федерации. Трансфер технологий. Общие положения. Technologies transfer. General» |
| 2.8 ГОСТ Р ИСО 9000-2015. «Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. Quality management systems. Fundamentals and vocabulary» |
| 2.9 ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 Группа П85. «Государственный стандарт Российской Федерации. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению. Information technology. Software product evaluation. Quality characteristics and guidelines for their use» |
| 2.10 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. «Национальный стандарт Российской Федерации. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств. Information technology. System and software engineering. Software life cycle processes» |
| 2.11 ГОСТ Р 52931-2008 Группа П01. «Национальный стандарт Российской Федерации. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия. Instruments for process monitoring and control. General specifications» |
| 2.12 ГОСТ Р 57700.37-2021. «Национальный стандарт Российской Федерации. Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения. Computer models and simulation. Digital twins of products. General provisions» |
| 2.13 ГОСТ Р 57188-2016. «Национальный стандарт Российской Федерации. Численное моделирование физических процессов. Термины и определения. Numerical modeling of physical processes. Terms and definitions» |
| 2.14 ГОСТ Р 57700.2-2017 Группа П80. «Национальный стандарт Российской Федерации. Численное моделирование для разработки и сдачи в эксплуатацию высокотехнологичных промышленных изделий. Сертификация программного обеспечения. Общие положения. Numerical simulation for the development and commissioning of high-tech industrial products. Software certification. General provisions» |
| 2.15 ГОСТ Р 59276-2020. «Национальный стандарт Российской Федерации. Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. Artificial intelligence systems. Methods for ensuring trust. General» |
| 2.16 ГОСТ Р ИСО 11064-3-2015. «Национальный стандарт Российской Федерации. Эргономическое проектирование центров управления Часть 3: Расположение зала управления. Ergonomic design of control centres. Part 3. Control room layout» |
| 2.17 ГОСТ 20911-89. «Межгосударственный стандарт. Техническая диагностика. Термины и определения. Technical diagnostics. Terms and definitions» |
| 2.18 ГОСТ 34.602-2020. «Межгосударственный стандарт. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. Information technology. Set of standards for automated systems. Technical assignment for developing of automated system» |
| 2.19 ГОСТ 34.601-90 Группа П87. «Межгосударственный стандарт. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. Information technology. Set of standards for automated systems. Automated systems. Stages of development» |
| 2.20 ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013). «Межгосударственный стандарт. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP). Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)» |
| 2.21 ГОСТ IEC 60079-17-2013. «Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок. Еxplosive atmospheres. Part 17. Electrical installations inspection and maintenance» |
| 2.22 ГОСТ 34.601 Группа П87. «Межгосударственный стандарт. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. Information technology. Set of standards for automated systems. Automated systems. Stages of development» |
| 2.23 Правила классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства |
| 2.24 НД № 2-030101-009 Руководство по техническому наблюдению за судами в эксплуатации Российского морского регистра судоходства |
| 2.25 НД № 2-020101-012 Правила классификационных освидетельствований судов в эксплуатации Российского морского регистра судоходства |
| 2.26 Directive 2014/90/EU of the European Parliament and of the Council on marine equipment |
| 2.27 НД № 2-030101-037 Положения по классификации морских автономных и дистанционно управляемых судов (МАНС) Российского морского регистра судоходства |
| 2.28 Резолюция MSC.428(98) – управление морскими киберрисками в системах управления безопасностью |
| 2.29 Международный кодекс по охране судов и портовых средств (Кодекс ОСПС) |
| 2.30 Циркуляр MSC-FAL.l/Circ.3 Руководство по управлению киберрисками в морской отрасли |
| 2.31 Астреин В.В., Боран-Кешишьян А.Л. Охрана и безопасность судна. Конспект лекций / Новороссийск: РИО ГМУ имени адмирала Ф. Ф. Ушакова, 2021 |
| 2.32 Астреин В.В., Боран-Кешишьян А.Л. Охрана и безопасность судна. Практические работы/ Новороссийск: РИО ГМУ имени адмирала Ф. Ф. Ушакова, 2021 |
| 2.33 НД № 2-030101-040 Руководство по обеспечению кибербезопасности Российского морского регистра судоходства |
| 2.34 Кодекс международных стандартов и рекомендуемой практики расследования аварии или инцидента на море (Кодекс расследования аварий) от 16.05.2008 N MSC.255(84) |
| 2.35 А.Г. Таранин, Тренажёрная подготовка судовых механиков «Тренажёрная подготовка вахтенных механиков с использованием тренажёра МО TRANSAS 5000», Методическое пособие, Федеральное гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Морская гос. акад. имени адмирала Ф. Ф. Ушакова», 2017 |
| 2.36 Положение о порядке расследования аварий или инцидентов на море утверждено приказом Министерства транспорта РФ от 08.10.2013г. No308 |
| 2.37 Кодекс международных стандартов и рекомендуемой практики расследования аварии или инцидента на море (резолюция MSC.255(84) от 16.05.2008) |
| 2.38 Международный кодекс по системам пожарной безопасности - Резолюция КБМ ИМО 98(73) Обязательный по МК СОЛАС-74 с поправками ., - СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2020г. – 200 с. |
| 2.39 Руководство ИМО по разработке судовых планов чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью - Резолюция МЕРС.54(32) с поправками на март 2001 г., - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 3-е исправленное и дополненное изд. 2008 г. - 74 с. |
| 2.40 Устав службы на морских судах утвержден приказом Минтранса России от 04.06.2018 N 224 |
| 2.41 Устав о дисциплине работников морского транспорта утвержден постановлением Правительства Российской Федерации №395 от 23 мая 2000 г. |
| 2.42 Международный кодекс безопасности судов, использующих газы или иные топлива с низкой температурой вспышки. Резолюция MSC. 391(95) |
| 2.43 Руководство по формальной оценке безопасности (ФОБ) для использования в процессе принятия решений в ИМО. MSC/Circ.1023-MEPC/Circ.392 с поправками (на русском и английском языках). - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2011 г. - 138 с. |
| 2.44 ПНСТ 429-2020 Предварительный национальный стандарт Российской Федерации. Умное производство. Двойники цифровые производства. Часть 1. Общие положения. Smart manufacturing. Digital manufacturing twins. Part 1. General principles |
| 2.45 Проект Федерального закона N 48133-8 «О внесении изменений в Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (ред., принятая ГД ФС РФ в I чтении 19.04.2022) |
| 2.46 IMO LEG.1/Circ.11 Regulatory scoping exercise and gap analysis of conventions emanating from the legal committee with respect to Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) 15 December 2021 |
| 2.47 Лебедько Е.Г. Теоретические основы передачи информации. — СПб : Издательство Лань, 2011. — 352 с. |
| 2.48 Руденков Н.А. Основы сетевых технологий [] : учебное пособие / Н.А. Руденков, Л.И. Долинер.. — Екатеринбург : УрФУ, 2011. — 263 с. |
| 2.49 Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. — СПб : Питер, 2020 |
| 2.50 Остроух А.В. Интеллектуальные системы. — Красноярск : Научно-инновационный центр, 2015. — 110 с. |
| 2.51 Официальный сайт ФАУ «Российский морской регистр судоходства» : https://rs-class.org/ |
| 2.52 Официальный сайт Maritime Safety Committee (MSC), 100th session, 3-7 December 2018 : https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-100th-session.aspx |
| 2.53 Официальный сайт LR - leading providers of professional services : http://www.lr.org/entities |
| 2.54 Официальный сайт Marine RULES &#38; GUIDELINES : https://marine-offshore.bureauveritas.com/rules-guidelines |
| 2.55 Официальный сайт ABS Advisory on Autonomous Functionality : https://absinfo.eagle.org/acton/media/16130/abs-advisory-on-autonomous-functionality-2021 |
| **3 Информационное обеспечение** |
| 3.1 http://library.miit.ru/ |

### Общие требования к организации учебного процесса

Общие требования к организации учебного процесса определяются локальными нормативными актами образовательной организации, реализующей Программу.

Проверка знаний проводится в форме тестирования.

Проверка умений проводится в форме выполнения практических заданий. При этом используются задания на применение умений в реальных или модельных условиях.

Для прохождения итоговой аттестации необходимо:

- выполнить 30 тестовых заданий (не менее 70% правильных ответов);

- выполнить 6 практических заданий.

## Формы аттестации

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, успешно освоившие Программу в полном объеме.

Итоговая аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом и календарным учебным графиком.

Форма итоговой аттестации – Зачет.

# Оценочные материалы

Оценочные материалы обеспечивают проверку достижения планируемых результатов обучения по Программе и используются в процедуре итоговой аттестации.

Оценочные материалы состоят из базы тестовых заданий и практических заданий.

Оценочные материалы приведены в приложении А.

# Методические материалы

Комплект документов, входящих в состав методических материалов, содержит:

* конспект лекций (приложение Б);
* методические указания к организации и проведению практических занятий (приложение В).

# Электронный учебно-методический комплекс

Электронный учебно-методический комплекс по дополнительной профессиональной программе – программе повышения квалификации «Программа подготовки «Инженер-механик внешнего экипажа автономного судна»» размещен на образовательном портале в сети Интернет по адресу https://p2030.emiit.ru/

Тестовый логин:

Пароль: