

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
26.05.05 Судовождение,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Эксплуатация МАНС**

Специальность: 26.05.05 Судовождение

Специализация: Судовождение с правом эксплуатации  
морских автономных надводных судов  
(МАНС)

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1045519  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Яппаров Евгений  
Романович  
Дата: 24.05.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель – приобретение обучающимися знаний, умений и навыков в области эксплуатации морских автономных надводных судов.

Задачи:

1. Ознакомление курсантов с основными принципами и применением МАНС на судах.

2. Изучение основных компонентов и систем МАНС, их технических характеристик и возможностей.

3. Разработка навыков по управлению и настройке МАНС, включая программирование и настройку параметров.

4. Изучение методов и приемов диагностики и устранения неисправностей в МАНС.

5. Подготовка курсантов к управлению и обслуживанию МАНС в условиях навигационных ситуаций на море.

6. Ознакомление курсантов с нормативно-правовыми актами и требованиями, регламентирующими использование и эксплуатацию МАНС.

7. Освоение базовых навыков управления МАНС в различных условиях.

Дисциплина направлена на подготовку специалистов по эксплуатации полуавтономного судна, т.е. судна способного осуществлять плавание без постоянного контроля за судовыми машинами, механизмами и приборами со стороны экипажа судна (без несения ходовой вахты), а также без постоянного управления движением судна силами экипажа судна, который ведет общее наблюдение за судном и в случае необходимости осуществляет управление судном, его машинами и механизмами, или без управления движением судна силами экипажа судна, который ведет общее наблюдение за судном и в случае необходимости принимает меры по восстановлению нормальной работы судовых машин, механизмов и приборов.

Актуальность обусловлена тем, что суда, способные осуществлять плавание без постоянного управления движением судна силами экипажа, необходимы бизнесу, т.к. по морю проходит около 90% коммерческих транспортных потоков. В большинстве случаев речь идет о полуавтономных судах, для эксплуатации которых не требуется значительной реконструкции имеющихся технических средств портовых систем управления движением судов. При этом экипаж такого судна может состоять из ограниченного числа специалистов, функции которых отличаются от функций, исполняемых членами экипажа не автономного судна.

Дисциплина разработана с учетом последних изменений нормативно-правовой базы и имеет целью формирование компетенций в области

идентификации состояния судна, контроля движения и управления судном в полуавтономном режиме, а также осуществления мероприятий по готовности к киберинцидентам и реагированию на них при эксплуатации полуавтономного судна.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-2** - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;

**ПК-90** - Способен осуществление мероприятий по готовности к киберинцидентам и реагированию на них при эксплуатации полуавтономного судна в рамках утвержденного регламента в соответствии с требованиями МППСС, КТМ РФ и иных руководящих документов;

**ПК-91** - Способен обеспечивать управление судном в полуавтономном режиме в рамках утвержденного регламента в соответствии с требованиями МППСС, КТМ РФ и иных руководящих документов;

**ПК-92** - Способен обеспечивать адекватную идентификацию состояния и контроля движения судна в полуавтономном режиме управления в рамках утвержденного регламента в соответствии с требованиями МППСС, КТМ РФ и иных руководящих документов;

**ПК-93** - Способен получать информацию и данные из различных систем, реализующих взаимодействие "человек-машина" на автономном судне в рамках утвержденного регламента.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- основные документы по кибербезопасности в морской отрасли, основные виды киберугроз, проблемы и базовые принципы обеспечения информационной защиты судна, политику по кибербезопасности компании, системы управления безопасностью и планы охраны судов, план кибербезопасности судна и процедуры судоходной компании по управлению рисками информационной защиты, процедуры осуществления плана кибербезопасности судна и передачи сообщений об инцидентах, связанных с кибербезопасностью, требования к повышению осведомленности о кибербезопасности на судне;

- изменения в международных морских конвенциях, рекомендации и

национальное законодательство в области эксплуатации автономных судов, международную и национальную классификацию морских автономных надводных судов, систему нормативно-правового регулирования эксплуатации автономных судов, правовые нормы и границы юридической ответственности бортового экипажа полуавтономного судна, регламент взаимодействия судовладельца и экипажа полуавтономного судна, виды систем принятия решений и их ограничения, автоматизированные системы автономного судна, математические основы оптимизационных процессов управления, связанные с обеспечением навигационной безопасности судна, в том числе кибербезопасности, регламент переключения режимов управления на судне, принципы построения автоматизированных систем контроля и управления, актуальные СППР;

- основные задачи прогнозирования, подсистемы СППР, требования, предъявляемые к СППР, модульную декомпозицию СППР, актуальные СППР;
- автоматизированные системы автономного судна,
- возможности искусственных нейронных сетей,
- примеры применения нейронных сетей для решения задач автономного судовождения,
- основные задачи принятия решений,
- принцип работы системы автоматического управления судна на траектории,
  - задачи возвращения судна на первоначальный путь и коррекции курса,
  - процедуры сбора и автоматизированной обработки навигационной информации по различным каналам связи,
  - технологии оптимизации передачи данных, включая видеоизображение в условиях ограниченной пропускной способности канала,
  - общие понятия о конкордации, средства минимизации конкордационных рисков при удалённом управлении,
  - ограничения передаваемой информации по сравнению с имеющейся на судне,
  - методику обеспечения надлежащего уровня конкордации решений по управлению судном,
  - регламент переключения режимов управления на судне, - системы идентификации состояния судна в удалённом режиме,
  - многофункциональный дисплей и элементы управления,
  - понятие ситуационной осведомленности,
  - сигналы тревоги и индикаторы,
  - принципы автоматического распознавания навигационных опасностей оптическими системами, в том числе на дальних дистанциях,

- стандарты автоматического обмена данными между судовыми и береговыми системами а-Навигации и е-Навигации,
- оптическую систему анализа окружающей обстановки и состояния судна,
- функции автоматического управления INS(C).
- нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность СУДС. - теоретические особенности передачи информации в МАНС,
- цель интегрированной навигационной системы,
- организацию взаимодействия с СУДС,
- процедуры взаимодействия экипажа полуавтономного судна с Центром СУДС в аварийных ситуациях при нахождении полуавтономного судна в пределах зоны действия соответствующей СУДС,
- процедуры взаимодействия экипажа полуавтономного судна с СУДС в повседневных ситуациях при нахождении полуавтономного судна в пределах зоны действия соответствующей СУДС,
- оборудование СУДС,
- средства обеспечения навигационной безопасности судоходства. - теоретические особенности передачи информации
- состав технических систем, передающих информацию на расстояние
- физические принципы действия судовых приводов и исполнительных устройств. - изменения в международных морских конвенциях и рекомендациях в области эксплуатации автономных судов,
- систему нормативно-правового регулирования эксплуатации автономных судов,
- общие положения о необходимости автоматизации судовождения,
- правовые нормы и границы юридической ответственности бортового экипажа полуавтономного судна,
- международную и национальную классификацию морских автономных надводных судов,
- структуру систем управления судном,
- взаимосвязь между различными блоками автоматизации навигационных процессов,
- зоны действия и ответственности "человеческого элемента" в схеме управления МАНС,
- регламент взаимодействия судовладельца и экипажа полуавтономного судна.

**Уметь:**

- применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;

- осуществлять мероприятия по готовности к киберинцидентам и реагированию на них при эксплуатации полуавтономного судна в рамках утвержденного регламента в соответствии с требованиями МППСС, КТМ РФ и иных руководящих документов;

- обеспечивать управление судном в полуавтономном режиме в рамках утвержденного регламента в соответствии с требованиями МППСС, КТМ РФ и иных руководящих документов;

- обеспечивать адекватную идентификацию состояния и контроля движения судна в полуавтономном режиме управления в рамках утвержденного регламента в соответствии с требованиями МППСС, КТМ РФ и иных руководящих документов;

- получать информацию и данные из различных систем, реализующих взаимодействие "человек-машина" на автономном судне в рамках утвержденного регламента;

- осуществлять контроль целостность передачи информации о навигационной обстановке и векторе состояния судна в центр дистанционного управления автономными судами в соответствии с регламентом службы МАНС судовладельца и процедурами руководств, а также положений нормативных и руководящих документов;

- выявлять киберугрозы и реагировать на них в соответствии с процедурами системы управления безопасностью (СУБ) судовладельца, управлять рулевой машиной и рулем судна без риска повреждения во время маневров при различных условиях плавания;

- анализировать информацию, предоставляемую датчиками интегрированной навигационной системы, с учетом используемой системой символов, терминологии и сокращений на разных устройствах отображения;

- планировать и выполнять рейс как с лоцманом, так и без него, в обычных и чрезвычайных ситуациях;

- управлять судном с интегрированной системой мостика при ведении автоматизированных процедур записей, использовать функциональные возможности автоматического управления интегрированной навигационной систем INS(C) при планировании и проверке маршрута;

- взаимодействовать с оператором СУДС по предотвращению опасных ситуаций в процессе плавания и маневрирования в зоне СУДС с использованием маркерных слов;

- обеспечивать плавание и маневрирование судна в зоне СУДС с соблюдением правил МППСС-72 в различных условиях плавания.

**Владеть:**

- навыками выявления киберугроз;

- навыками управления судном в полуавтономном режиме. Навыками идентификации состояния и контроля движения судна в полуавтономном режиме;

- навыком управления полуавтономным судном в ручном и автоматическом режиме в соответствии с требованиями МППСС-72 и процедурами системы управления безопасностью (СУБ) судовладельца.

- навыком взаимодействовать с СУДС в рамках утвержденного регламента в соответствии с требованиями МППСС, КТМ РФ и иных руководящих документов.

- навыками учета работы СППР, использования СППР для принятия решений, процедуры взаимодействия экипажа полуавтономного судна с Центром СУДС в аварийных ситуациях при нахождении полуавтономного судна в пределах зоны действия соответствующей СУДС.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№8	№9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	32	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	32	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован

полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Раздел 1 Нормативные аспекты МАНС ч.1</p> <p>1.1 Общие положения о необходимости автоматизации судовождения</p> <p>1.2 Изменения в международных морских конвенциях и рекомендациях в области эксплуатации автономных судов</p> <p>1.3 Система нормативно-правового регулирования эксплуатации автономных судов</p>
2	<p>Нормативные аспекты МАНС ч.2</p> <p>1.4 Правовые нормы и границы юридической ответственности бортового экипажа полуавтономного судна</p> <p>1.5 Международная и национальную классификацию морских автономных надводных судов.</p>
3	<p>Раздел 2 Принципы организации структуры МАНС ч.1</p> <p>2.1 Структура систем управления судном</p> <p>2.2 Взаимосвязь между различными блоками автоматизации навигационных процессов.</p>
4	<p>Принципы организации структуры МАНС ч.2</p> <p>2.3 Зоны действия и ответственности "человеческого элемента" в схеме управления МАНС</p> <p>2.4 Регламент взаимодействия судовладельца и экипажа полуавтономного судна.</p>
5	<p>Раздел 3 Математические основы средств автономности судна ч.1</p> <p>3.1 Математические основы оптимизационных процессов управления, связанные с обеспечением навигационной безопасности судна, в том числе кибербезопасности</p> <p>3.2 Возможности искусственных нейронных сетей</p> <p>3.3 Примеры применения нейронных сетей для решения задач автономного судовождения</p> <p>3.4 Основные задачи прогнозирования.</p>
6	<p>Математические основы средств автономности судна ч.2</p> <p>3.5 Основные задачи принятия решений</p> <p>3.6 Подсистемы СППР</p> <p>3.7 Требования, предъявляемые к СППР</p> <p>3.8 Модульная декомпозицию СППР.</p>
7	<p>Математические основы средств автономности судна ч.3</p> <p>3.9 Актуальные СППР</p> <p>3.10 Принцип работы системы автоматического управления судна на траектории</p> <p>3.11 Задачи возвращения судна на первоначальный путь и коррекции курса</p> <p>3.12 Автоматизированные системы автономного судна.</p>
8	<p>Раздел 4 Технические средства судовождения МАНС ч.1</p> <p>4.1 Состав технических систем, передающих информацию в центр дистанционного управления автономными судами (компетентную в области автономного судоходства организацию), включая системы, обеспечивающие удалённое наблюдение</p> <p>4.2 Системы идентификации состояния судна в удалённом режиме</p> <p>4.3 Многофункциональный дисплей и элементы управления</p>



№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	4.4 Понятие ситуационной осведомленности 4.5 Сигналы тревоги и индикаторы.
9	Технические средства судовождения МАНС ч.2 4.6 Цель интегрированной навигационной системы 4.7 Общие понятия о конкордации, средства минимизации конкордационных рисков при удалённом управлении 4.8 Методика обеспечения надлежащего уровня конкордации решений по управлению судном 4.9 Ограничения передаваемой информации по сравнению с имеющейся на судне.
10	Раздел 5 Информационные потоки МАНС ч. 1 5.1 Теоретические особенности передачи информации в МАНС 5.2 Процедуры сбора и автоматизированной обработки навигационной информации по различным каналам связи 5.3 Технологии оптимизации передачи данных, включая видеоизображение в условиях ограниченной пропускной способности канала 5.4 Функции автоматического управления INS(C).
11	Информационные потоки МАНС ч.2 5.5 Стандарты автоматического обмена данными между судовыми и береговыми системами а-Навигации и е-Навигации 5.6 Принципы автоматического распознавания навигационных опасностей оптическими системами, в том числе на дальних дистанциях 5.7 Оптическая систему анализа окружающей обстановки и состояния судна.
12	Раздел 6 Кибербезопасность ч. 1 6.1 Базовые принципы обеспечения информационной защиты судна 6.2 Основные документы по кибербезопасности в морской отрасли 6.3 Основные виды киберугроз 6.4 Уязвимые судовые системы 6.5 Требования к повышению осведомленности о кибербезопасности на судне 6.6 Процесс оценки рисков
13	Кибербезопасность ч.2 6.7 Признаки компрометации навигационных данных 6.8 Политика по кибербезопасности компании, системы управления безопасностью и планы охраны судов 6.9 План кибербезопасности судна и процедуры судоходной компании по управлению рисками информационной защиты 6.10 Процедуры осуществления плана кибербезопасности судна и передачи сообщений об инцидентах, связанных с кибербезопасностью.
14	Раздел 7 Управление МАНС ч. 1 7.1 Принципы сбора, обобщения и анализа сведений по районам перехода 7.2 Принципы подготовки исходных данных для наиболее сложных в навигационном отношении участков перехода 7.3 Регламент переключения режимов управления на судне 7.4 Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность СУДС.
15	Управление МАНС ч.2 7.5 Организация взаимодействия с СУДС 7.6 Оборудование СУДС 7.7 Средства обеспечения навигационной безопасности судоходства.
16	Управление МАНС ч.3 7.8 Процедуры взаимодействия экипажа полуавтономного судна с СУДС в повседневных ситуациях при нахождении полуавтономного судна в пределах зоны действия соответствующей СУДС 7.9 Процедуры взаимодействия экипажа полуавтономного судна с Центром СУДС в аварийных

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	ситуациях при нахождении полуавтономного судна в пределах зоны действия соответствующей СУДС.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие №1. Автоматизированные системы автономного судна Знать автоматизированные системы автономного судна. Уметь управлять полуавтономным судном в ручном и автоматическом режиме в соответствии с требованиями МППСС72 и процедурами системы управления безопасностью (СУБ) судовладельца.
2	Практическое занятие №2. Методика обеспечения надлежащего уровня конкордации решений по управлению судном Знать методику обеспечения надлежащего уровня конкордации решений по управлению судном. Уметь осуществлять контроль целостность передачи информации о навигационной обстановке и векторе состояния судна в центр дистанционного управления автономными судами в соответствии с регламентом службы МАНС судовладельца и процедурами руководств, а также положений нормативных и руководящих документов.
3	Практическое занятие №3. Стандарты автоматического обмена данными между судовыми и береговыми системами а-Навигации и е-Навигации Знать стандарты автоматического обмена данными между судовыми и береговыми системами а-Навигации и е-Навигации. Уметь осуществлять контроль целостность передачи информации о навигационной обстановке и векторе состояния судна в центр дистанционного управления автономными судами в соответствии с регламентом службы МАНС судовладельца и процедурами руководств, а также положений нормативных и руководящих документов.
4	Практическое занятие №4. Процедуры осуществления плана кибербезопасности судна и передачи сообщений об инцидентах, связанных с кибербезопасностью. Знать процедуры осуществления плана кибербезопасности судна и передачи сообщений об инцидентах, связанных с кибербезопасностью. Уметь выявлять киберугрозы и реагировать на них в соответствии с процедурами системы управления безопасностью (СУБ) судовладельца.
5	Практическое занятие №5. Регламент переключения режимов управления на судне. Знать регламент переключения режимов управления на судне. Уметь управлять полуавтономным судном в ручном и автоматическом режиме в соответствии с требованиями МППСС72 и процедурами системы управления безопасностью (СУБ) судовладельца.
6	Практическое занятие №6. Особенности взаимодействия с СУДС. Знать особенности взаимодействия с СУДС. Умения: Уметь управлять полуавтономным судном в ручном и автоматическом режиме в соответствии с требованиями МППСС72 и процедурами системы управления безопасностью (СУБ) судовладельца.
7	Практическое занятие №7. Особенности управления МАНС. Практическое занятие на тренажере ПМБС с элементами дистанционного управления МАНС.
8	Практическое занятие №8. Особенности движения МАНС и конвенционных судов. Дистанционное управление на тренажере ПМБС судном МАНС и расхождение его с другим судном МАНС

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение литературы и материалов сети Интернет (по приведенным ссылкам)
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Системы автоматического управления движением судна Автор Вагущенко Л.Л., Цымбал Н.Н. Издательство Транслит Год выпуска 2007 ISBN 978-5-94976-225-7 Кол-во страниц 376	<a href="https://deckofficer.ru/titul/study/item/system">https://deckofficer.ru/titul/study/item/system</a>
2	Системы автоматического управления движением судна [Текст] : методы создания и законы управления / Л. М. Клячко, Г. Э. Острецов. - Москва : URSS, 2016. - 270 с. : ил.; 21 см.; ISBN 978-5-9710-4224-2	библиотека АВТ
3	Состояние дел в автономном судоходстве в 3 т. / Якунчиков В.В. и др. - Москва: Изд-во РУТ(МИИТ), 2021,2022,2023, - 162 с. - 218 с. - 268	библиотека АВТ

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. 155-ФЗ О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ  
Ссылка: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/46739>

2. ГОСТ Р59298-2021 СУДА БЕЗЭКИПАЖНЫЕ ВНУТРЕННЕГО ПЛАВАНИЯ Ссылка: <https://base.garant.ru/400768877/>

3. ПНСТ 866-2023 Системы искусственного интеллекта на водном транспорте. Варианты использования

Ссылка: [https://allgosts.ru/35/240/pnst\\_866-2023?ysclid=m419ebvhvy993867605](https://allgosts.ru/35/240/pnst_866-2023?ysclid=m419ebvhvy993867605)

4. РМРС 2020. Положения по классификации морских автономных и ДУ надводных судов

Ссылка: <https://lk.rs-class.org/regbook/getDockument2?type=rules3&d=53D070D4-F152-4C2F-A59C->

DA3120B75926&f=2-020101-124-1

5. РМРС 2021. Руководство по обеспечению кибербезопасности НД № 2-030101-040

Ссылка: <https://lk.rs-class.org/regbook/getDockument2?type=rules3&d=53D070D4-F152-4C2F-A59C-DA3120B75926&f=2-020101-124-1>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) или аналоги  
Тестирующий программный комплекс XTest

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

2. Учебно-тренировочный комплекс для подготовки специалистов в области автономного судовождения 1 мостик / 3 слушателя одобренного типа:  
Тренажер по а-Навигации и е-Навигации на основе технологий виртуальной реальности (VR-НТ) одобренного типа.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8, 9 семестрах.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

директор центра

В.В. Якунчиков

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой

Судовождение

Е.Р. Яппаров

Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Гузенко