МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технические средства судовождения

Специальность: 26.05.05 Судовождение

Специализация: Судовождение на морских и внутренних водных путях и основы управления 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: 11.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель:

- обучение курсантов основам использования и функционирования технических средств, применяемых в судовождении.

- 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.

Задач:

1. Изучение принципов работы и характеристик различных технических средств судовождения, таких как радары, глубиномеры, эхолоты и другие.

2. Овладение навыками анализа и интерпретации информации, полученной от технических средств судовождения.

3. Изучение правил и процедур использования технических средств судовождения в различных ситуациях и условиях.

4. Развитие умений планирования и принятия решений на основе информации, полученной от технических средств судовождения.

5. Ознакомление с современными технологиями и разработками в области технических средств судовождения.

6. Подготовка курсантов к применению полученных знаний и навыков в практической деятельности на судах.

7. Ознакомление с инструментальной базой контроля движения и управления судном в полуавтономном режиме, 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):

ПК-6 - Способен определять и учитывать поправки компаса;

ПК-15 - Способен использовать ЭКНИС для обеспечения безопасности плавания;

ПК-16 - Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования ЭКНИС и связанных с ней навигационных систем, облегчающих процесс принятия решений;

ПК-83 - Способен обеспечить безопасное плавание судна путем использования информации от навигационного оборудования и систем,

облегчающих процесс принятия решений (эксплуатация технических средств судовождения);

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

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

Знать:

- погрешности систем и эксплуатационные аспекты навигационных систем;
- взаимосвязь и оптимальное использование всех навигационных данных, имеющихся для осуществления плавания;
- принципы работы гиро- и магнитных компасов;
- принципы действия и обслуживания основных типов гирокомпасов;
- возможности и ограничения работы ЭКНИС;
- функций ЭКНИС, необходимые согласно действующим эксплуатационным требованиям.

Уметь:

- определять и учитывать поправки компаса;
- использовать ЭКНИС для обеспечения безопасности плавания;
- обеспечить безопасное плавание судна путем использования ЭКНИС и связанных с ней навигационных систем, облегчающих процесс принятия решений;
- обеспечить безопасное плавание судна путем использования информации от навигационного оборудования и систем, облегчающих процесс принятия решений (эксплуатация технических средств судовождения);
- 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;
- 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;

- оценивать навигационную информацию, получаемую из всех источников, включая радиолокатор и САРП, с целью принятия решений и выполнения команд для избежания столкновения и для управления безопасным плаванием судна

- определять и учитывать поправки гиро- и магнитных компасов;

- использовать функции, интегрированные с другими навигационными системами в различных установках, включая надлежащее функционирование и регулировку желаемых настроек;

- вести безопасное наблюдение и корректировку информации, включая положение своего судна; отображение морского района; режим и ориентацию; отображенные картографические данные; наблюдение за маршрутом; информационные отображения, созданные пользователем; контакты (если есть сопряжение с АИС и/или радиолокационным слежением) и функции радиолокационного наложения (если есть сопряжение);

- подтвердить местоположения судна с помощью альтернативных средств;

- эффективно использовать настройки для обеспечения соответствия эксплуатационным процедурам, включая параметры аварийной сигнализации для предупреждения посадки на мель, при приближении к навигационным опасностям и особым районам, полноту картографических данных и текущее состояние карт, а также меры по резервированию

- произвести регулировку настроек и значений в соответствии с текущими условиями;

- использовать информацию о ситуации при использовании ЭКНИС, включая безопасные воды и приближение к опасностям, неподвижным и дрейфующим; картографические данные и выбор масштаба, приемлемость маршрута, обнаружение объектов и управление, а также интеграцию датчиков;

- управлять эксплуатационными процедурами, системными файлами и данными;

- управлять приобретением, лицензированием и корректировкой данных карт и системного программного обеспечения, с тем чтобы они соответствовали установленным процедурам;

- производить обновление системы и информации;

- откорректировать вариант системы ЭКНИС в соответствии с разработкой поставщиком новых изделий;

- создавать и поддерживать конфигурацию системы и резервных файлов;

- создавать и поддерживать файлы протокола согласно установленным процедурам;

- создавать и поддерживать файлы плана маршрута согласно установленным процедурам;

- использовать журнал ЭКНИС и функции предыстории маршрута для проверки системных функций, установок сигнализации и реакции пользователя;

- использовать функции воспроизведения ЭКНИС для обзора и планирования рейса и обзора функций системы.

Владеть:

- навыками и понимает работу систем, контролируемых основным прибором гирокомпаса;

- навыками и понимает данные электронной навигационной карты (ЭНК), точности данных, правила представления, варианты отображения и других форматов карт;

- навыками эксплуатации и понимает опасности чрезмерного доверия электронной технике;

- навыками и знает функций РЛС, необходимые согласно действующим эксплуатационным требованиям;

- навыками и знает функций САРП, необходимые согласно действующим эксплуатационным требованиям;

- навыками и знает функций ЭКНИС, необходимые согласно действующим эксплуатационным требованиям.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 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		
		№6	№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	138	40	50	48
В том числе:				
Занятия лекционного типа	72	20	20	32

Занятия семинарского типа	66	20	30	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 186 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	Семестр 6. Основы прикладной теории магнитного компаса и гироскопа. Основы прикладной теории лазерных и спутниковых компасов. Магнитный компас История развития магнитно-компасного дела. Основные понятия о магнетизме. Взаимодействие прямолинейных магнитов. Магнитное поле Земли. Принцип действия судовых магнитных компасов. Магнитное поле судна.
2	Девиация Девиация магнитного компаса. Определение девиации. Уничтожение девиации Устройство и эксплуатация судовых магнитных компасов. Дефлектор и судовой инклинатор
3	Гироскопы Основные сведения о гироскопе. Кинетический момент гироскопа. Основные свойства свободного гироскопа. Гироскопический момент.
4	Расчет гироскопа Уравнения движения гироскопа. Способы превращения свободного гироскопа в компас.
5	Гирокомпас Курс 4М, Курс 10А Гирокомпас Курс 4М, Курс 10А Незатухающие и затухающие колебания гиросферы. Скоростная и инерционная девиация гирокомпаса.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	Гироазимуткомпас Гироазимуткомпас. Навигационные гиротахометры. Гироскопические системы определения пространственной угловой ориентации судна.
7	Лазерные и спутниковые гирокомпаса Основы прикладной теории и устройство лазерных компасов Основы прикладной теории и устройство спутниковых компасов
8	Семестр 7. Основы прикладной теории гидроакустики. Приборы измерения скорости и пройденного пути судна. Распространение акустических волн в воде. Распространение акустических волн в воде. Принцип гидроакустики. Историческая справка. Расчеты волнового фронта
9	Волновое уравнение Волновое уравнение. Вывод уравнения. Применение уравнения в практических задачах. Анализ волн.
10	Излучение и прием акустических волн Излучение и прием акустических волн. Типовые генераторы и приемники волн. Способы регистрации волн.
11	Приборы для регистрации акустических волн Принцип действия и устройство эхолотов и гидроакустических приборов.
12	Эхолот НЭЛ -5, НЭЛ-10 Принцип действия. Схема. Типовые узлы. Обслуживание. Эксплуатация.
13	Гидродинамические лаги Принцип действия. Схема. Типовые узлы. Обслуживание. Эксплуатация.
14	Индукционные лаги Принцип действия. Схема. Типовые узлы. Обслуживание. Эксплуатация.
15	Гидроакустические доплеровские лаги Принцип действия. Схема. Типовые узлы. Обслуживание. Эксплуатация.
16	Гидроакустические корреляционные лаги Принцип действия. Схема. Типовые узлы. Обслуживание. Эксплуатация.
17	Гидроакустические антенны Принцип действия. Схема. Типовые узлы. Обслуживание. Эксплуатация.
18	Батиметрия Принцип измерения глубины эхолотом. Основные параметры навигационного эхолота. Оптимальная рабочая частота эхолота.
19	Требования к эхолотам Международные требования к эхолотам. Национальные нормативные документы
20	Семестр 9. Основы построения судовых навигационных РЛС и средств автоматической радиолокационной прокладки. Авторулевые. Береговые информационные системы и системы управления движением. Историческая справка О развитии судовой радиолокации и радионавигационных систем Навигационные радиолокационные станции.
21	САРП Средства автоматической радиолокационной прокладки. Судовые радиолокационные ответчики и береговые маяки- ответчики.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
22	САУ судна Назначение, состав и принцип действия системы автоматического управления курсом судна.
23	Уравнение движения судна Основные параметры. Матмодель на основе УДС. Точность и погрешность. Применимость
24	Законы управления рулем Виды рулей и способы управления Основные зависимости и законы управления рулем
25	Уравнение движения регулятора и рулевого привода Пропорциональный регулятор, ПИ – регулятор, ПИД – регулятор Настройка регулятора
26	Авторулевые Принцип действия. Схема. Типовые узлы. Обслуживание. Эксплуатация.
27	Береговые информационные системы История появления АИС Основные элементы берегового сегмента ИС Основные элементы судового сегмента ИС
28	Системы управления движением судов Назначение, состав. Организационная структура. Нормативные документы
29	Судовые интегрированные навигационные системы, принципы построения и эксплуатации. Назначение, состав. Компоненты и элементы. Нормативные документы
30	СППР Системы поддержки принятия решений судоводителя Назначение, состав, виды. Компоненты и элементы. Особенности эксплуатации
31	Системы технического зрения и ИИ судна Схема действия. Назначение, состав, элементы. Особенности эксплуатации

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Семестр 6. Основы прикладной теории магнитного компаса. Определение девиации. Вычисление коэффициентов и составление рабочей таблицы девиации. Основы прикладной теории гироскопа. Магниты Изучение взаимодействия прямолинейных магнитов.
2	Магнитное поле Земли Расчет составляющих напряженности магнитного поля Земли.
3	Магнитное поле судна ч.1 Определение продольных составляющих напряженности магнитного поля судна.
4	Магнитное поле судна ч.2 Определение поперечных составляющих напряженности магнитного поля судна.
5	Магнитное поле судна ч.3 Определение вертикальных составляющих напряженности магнитного поля судна.
6	Девиация ч.1 Расчет коэффициентов девиации. Расчет таблицы девиации. Расчет девиации судна.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Девиация ч.2 Изучение методов уничтожения девиации. Использования дефлектора и судового инклинатора при выполнении девиационных работ.
8	Гироскоп ч.1 Изучение кинетического момента гироскопа. Уравнения движения гироскопа.
9	Гироскоп ч.2 Скоростная и инерционная девиация гирокомпаса.
10	Гирокомпас Курс 4М, Курс 10А Изучение устройства гирокомпасов Курс 4М, Курс 10А. Определение показаний гирокомпасов. Снятие пеленгов. Незатухающие и затухающие колебания гиросферы.
11	Гироазимуткомпас Изучение устройства гироазимуткомпаса и навигационного гиротахометра. Определения пространственной угловой ориентации судна.
12	Семестр 7. Основы прикладной теории гидроакустики. Приборы измерения скорости и пройденного пути судна. Волновое уравнение. Излучение и прием акустических волн.
13	Эхолоты ч.1 Изучение диаграммы направленности излучателей эхолотов
14	Эхолоты ч.2 Расчет погрешностей эхолотов
15	Эхолоты ч.3 Изучение эхолота НЭЛ -5, НЭЛ-10
16	Лаги ч.1 Расчет погрешностей гидродинамического лага
17	Лаги ч.2 Снятие и использования показаний лагов.
18	Лаги ч.3 Расчет скорости при работе гидроакустического корреляционного лага
19	Лаги ч.4 Изучение гидродинамического лага
20	Лаги ч.5 Изучение индукционного лага
21	Лаги ч.6 Изучение гидроакустического доплеровского лага
22	Лаги ч.7 Изучение гидроакустического корреляционного лага
23	Антенны Изучение гидроакустических антенн.
24	Семестр 9. Основы построения судовых навигационных РЛС и средств автоматической радиолокационной прокладки. Авторулевые. УДС Исследование решений уравнения движения судна
25	САУ Изучение системы автоматического управления курсом судна.
26	ПИ, ПД, ПИД Расчет уравнения движения регулятора и рулевого привода
27	Авторулевой ч.1 Расчет режимов слежения и управления курсом судна.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
28	Авторулевой ч.2 Изучение устройства авторулевого
29	АИС Изучение судовой интегрированной навигационной системы, ее эксплуатации.
30	СППР и СТЗ Изучение системы поддержки принятия решений судоводителя. Изучение системы технического зрения судна на базе Jetson Nano

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение использования (компасов, эхолотов, лагов) и определения погрешностей технических средств навигации (определение девиации, расчет таблицы коэффициентов девиации, таблицы девиации, определение погрешностей эхолота, лага, компаса и т.д.) на переходе для конкретного судна.
2	Расчет элементов магнитного поля из двух магнитов
3	Расчет кинетического момента двух гироскопического компаса
4	Расчет и построения магнитных широт и долгот Земли.
5	Расчет маршрута выполнения девиационных работ на 8- курсах
6	Расчет маршрута выполнения девиационных работ способом Эри.
7	Расчет маршрута выполнения девиационных работ способом Колонга.
8	Изучение основных свойств свободного гироскопа.
9	Изучение гироскопического момента
10	Изучение способов превращения свободного гироскопа в компас
11	Анализ решений уравнения движения гироскопа.
12	Изучение Скоростная и инерционная девиация гирокомпаса.
13	Анализ решений волнового уравнения.
14	Расчет диаграммы направленности излучателей эхолотов
15	Расчет погрешностей лага
16	Изучение Устройство и принцип работы лазерного компаса
17	Изучение Устройство и принцип работы спутникового компаса
18	Подготовка к практическим занятиям
19	Выполнение курсового проекта.
20	Выполнение курсовой работы.
21	Подготовка к промежуточной аттестации.
22	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем видов работ

1. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Разработка эксплуатационной модели функционирования судового технического средства судовождения.

2. Разработка математической модели оценивания показателей безотказности судового технического средства судовождения.

3. Разработка математической модели оценивания показателей восстанавливаемости судового технического средства судовождения.

4. Разработка математической модели оценивания показателей готовности судового технического средства судовождения.

5. Разработка математической модели оценивания вероятностных показателей функционирования судового технического средства судовождения.

6. Разработка математической модели оценивания временных показателей функционирования судового технического средства судовождения.

7. Разработка математической модели оценивания вероятностно-временных показателей функционирования судового технического средства судовождения.

8. Количественная оценка влияния различных факторов на показатели безотказности судового технического средства судовождения.

9. Количественная оценка влияния различных факторов на показатели восстанавливаемости судового технического средства судовождения.

10. Количественная оценка влияния различных факторов на показатели готовности судового технического средства судовождения.

11. Количественная оценка влияния различных факторов на вероятностные показатели функционирования судового технического средства судовождения.

12. Количественная оценка влияния различных факторов на временные показатели функционирования судового технического средства судовождения.

13. Количественная оценка влияния различных факторов на вероятностно-временные показатели функционирования судового технического средства судовождения.

14. Количественная оценка влияния различных факторов на показатели эффективности функционирования судового технического средства судовождения.

15. Разработка математической модели оценивания показателей эффективности функционирования судового технического средства судовождения.

2. Примерный перечень тем курсовых работ

Анализ и исследование технических средств судовождения (по вариантам):

1. Гирокомпас «Курс-4М»

2. Функциональная схема эхолота НЭЛ-М3А

3. Система технического зрения судовая

4. Функциональная схема лага ИЭЛ-2М

5. Авторулевой судовой

6. Следящая система гирокомпаса «Амур»

7. Гирогоризонт

8. Динамическая система удержания судна

9. Гиротахометр

10. Гиромагнитный компас

11. Система автошвартовки судна

12. Акселерометр

13. Гироазимут компас

14. Эхолот НЭЛ-610

15. Гирогоризонт компас

16. Индукционный первичный преобразователь скорости

17. Лаг ИЭЛ-3М

18. Гирокомпас с косвенным управлением

19. Гироазимут

20. Лазерный гироскоп

21. Гидроакустический доплеровский лаг

22. Гидроакустический корреляционный лаг

23. Функциональная схема эхолота НЭЛ-20К

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Технические средства судовождения : конспект лекций / А. А. Левин. - Москва : МГАВТ, 2012. - 68 с. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/420596
2	Технические средства судовождения. Методика выполнения курсовой работы: методические указания : учебно-методическое пособие / С.Н. Скворцов, А.В. Паткаускас, М.И. Сухина. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 50 с., [5] с. : цв. ил. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-015473-2. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/1976132
3	Технические средства судовождения. Методические рекомендации / Левин А.А. - Москва : МГАВТ, 2015. - 36 с.: ISBN. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/550824
4	Технические средства судовождения. Морские гироскопические и магнитные компасы / Е. М. Лушников. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 184 с. — ISBN 978-5-507-45718-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/311819
5	Технические средства судовождения Левин А.А. Учебное пособие РУТ МИИТ , 2012	https://e.lanbook.com/book/188416

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

Seaworm https://seaworm.narod.ru/. Поисковая система по морской тематике

http://sea-library.ru/sudovoditeli.html Морская библиотека

http://deckofficer.ru/ Поисковая система для судоводителей

ГЛОБОС Поисковая система для прикладных научных исследований

Math Search Специальная поисковая система по статистической обработке

Информационные технологии

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

Мультимедийный комплекс «Сторм»
Microsoft Windows Операционная система
MS Office (Word, Excel, PowerPoint) или аналоги

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов и лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций.

ПК, экран, проектор и другое соответствующее оборудование для изучения дисциплины.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.
Курсовая работа в 6 семестре.
Курсовой проект в 7 семестре.
Экзамен в 7, 8 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Судовождение» Академии водного
транспорта Е.Р. Яппаров

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой
Судовождение Е.Р. Яппаров

Председатель учебно-методической
комиссии А.А. Гузенко