

**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)**

**Технические средства судовождения**

Специальность: 26.05.05 Судовождение

Специализация: Судовождение на морских и внутренних водных путях

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: 1057017  
Подписал: заведующий кафедрой Кубрин Сергей Сергеевич  
Дата: 12.05.2022

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

Требования к входным знаниям по дисциплине: обучающийся должен знать фундаментальные разделы навигации, безопасности плавания, теорию и устройство судна, математики, физики, дифференциальных уравнений в механике в объеме, необходимом для использования и понимания основных физических законов, закономерностях и математических зависимостей, используемых в технических средствах судовождения.

Для освоения материала дисциплины «Технические средства судовождения» обучающийся должен быть способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий, новые знания и умения, технические сведения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

## 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).

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

### **Знать:**

Знает погрешности систем и эксплуатационные аспекты навигационных систем

Знает взаимосвязь и оптимальное использование всех навигационных данных, имеющихся для осуществления плавания

Знает принципы работы гиро- и магнитных компасов

Знает принципы действия и обслуживания основных типов гирокомпасов

Знает возможности и ограничения работы ЭКНИС;

Знает функций ЭКНИС, необходимые согласно действующим эксплуатационным требованиям;

**Уметь:**

Умеет 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

Умеет определять и учитывать поправки гиро- и магнитных компасов;

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

Умеет 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);

Умеет подтвердить местоположения судна с помощью альтернативных средств;

Умеет 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

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

Умеет 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

Умеет управлять эксплуатационными процедурами, системными файлами и данными;

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

Умеет производить обновление системы и информации;

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

Умеет создавать и поддерживать конфигурацию системы и резервных файлов;

Умеет создавать и поддерживать файлы протокола согласно установленным процедурам;

Умеет создавать и поддерживать файлы плана маршрута согласно установленным процедурам;

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

Умеет использовать функции воспроизведения ЭКНИС для обзора и планирования рейса и обзора функций системы

**Владеть:**

Понимает работу систем, контролируемых основным прибором гирокомпаса;

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

Понимает опасности чрезмерного доверия электронной технике;

Знает функций ЭКНИС, необходимые согласно действующим эксплуатационным требованиям;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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	№9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	150	44	64	42
В том числе:				
Занятия лекционного типа	78	18	32	28

Занятия семинарского типа	72	26	32	14
---------------------------	----	----	----	----

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 102 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>Основы прикладной теории магнитного компаса.</p> <p>История развития магнитно-компасного дела.</p> <p>Основные понятия о магнетизме. Взаимодействие прямолинейных магнитов.</p> <p>Магнитное поле Земли.</p> <p>Принцип действия судовых магнитных компасов.</p> <p>Магнитное поле судна.</p> <p>Девиация магнитного компаса.</p> <p>Определение девиации.</p> <p>Уничтожение девиации</p> <p>Устройство и эксплуатация судовых магнитных компасов. Дефлектор и судовой инклинатор</p>
2	<p>Основы прикладной теории гироскопа.</p> <p>Основные сведения о гироскопе.</p> <p>Кинетический момент гироскопа.</p> <p>Основные свойства свободного гироскопа.</p> <p>Гироскопический момент.</p> <p>Уравнения движения гироскопа.</p> <p>Способы превращения свободного гироскопа в компас.</p> <p>Гироскоп Компас Курс 4М, Курс 10А</p> <p>Незатухающие и затухающие колебания гиросферы.</p> <p>Скоростная и инерционная девиация гироскопа.</p> <p>Гироскопический компас. Навигационные гироскопические системы определения пространственной угловой ориентации судна.</p>
3	<p>Основы прикладной теории гидроакустики</p> <p>Распространение акустических волн в воде.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Волновое уравнение. Излучение и прием акустических волн. Принцип действия и устройство эхолотов и гидроакустических приборов. Эхолот НЭЛ -5, НЭЛ-10
4	Приборы измерения скорости и пройденного пути судна Гидродинамические лаги Индукционные лаги. Гидроакустические доплеровские лаги. Гидроакустические корреляционные лаги
5	Авторулевые Принцип действия системы автоматического управления курсом судна. Уравнение движения судна Законы управления рулем Уравнение движения регулятора и рулевого привода Устройство авторулевого
6	Основы прикладной теории лазерных и спутниковых компасов Основы прикладной теории и устройство лазерных компасов Основы прикладной теории и устройство спутниковых компасов
7	Основы построения судовых навигационных РЛС и средств автоматической радиолокационной прокладки Цели и задачи дисциплины. Историческая справка о развитии судовой радиолокации и радионавигационных систем Навигационные радиолокационные станции. Средства автоматической радиолокационной прокладки. Судовые радиолокационные ответчики и береговые маяки- ответчики
8	Береговые информационные системы и системы управления движением Береговые информационные системы и системы управления движением. . Судовые интегрированные навигационные системы, принципы построения и эксплуатации.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основы прикладной теории магнитного компаса. Взаимодействие прямолинейных магнитов. Расчет составляющих напряженности магнитного поля Земли. Определение продольных составляющих напряженности магнитного поля судна. Определение поперечных составляющих напряженности магнитного поля судна. Определение вертикальных составляющих напряженности магнитного поля судна. Расчет коэффициентов девиации. Расчет таблицы девиации Расчет де Определение девиации. Уничтожение девиации Использования дефлектора и судового инклинометра при выполнении девиационных работ
2	Основы прикладной теории гироскопа. Кинетический момент гироскопа.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Уравнения движения гироскопа. Устройство гирокомпасов Курс 4М, Курс 10А Определение показаний гирокомпасов. Снятие пеленгов Незатухающие и затухающие колебания гиросферы. Скоростная и инерционная девиация гирокомпаса. Гироазимуткомпас.. Навигационные гиротахометры. Гироскопические систем определения пространственной угловой ориентации судна.
3	Основы прикладной теории гидроакустики Волновое уравнение. Излучение и прием акустических волн. Диаграмма направленности излучателей эхолотов Расчет погрешностей эхолотов
4	Приборы измерения скорости и пройденного пути судна Расчет погрешностей гидродинамического лага Снятие и использования показаний лагов. Расчет скорости при работе гидроакустического корреляционного лага
5	Авторулевые Расчет режимов слежения и управления курсом судна. Исследование решений уравнения движения судна
6	Основы прикладной теории лазерных и спутниковых компасов Устройство лазерных и спутниковых компасов

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Проработка 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	Основные свойства свободного гироскопа.
9	Гироскопический момент.
10	Способы превращения свободного гироскопа в компас.
11	Анализ решений уравнения движения гироскопа.
12	Скоростная и инерционная девиация гирокомпаса.
13	Анализ решений волнового уравнения.
14	Расчет диаграммы направленности излучателей эхолотов

№ п/п	Вид самостоятельной работы
15	Расчет погрешностей лага
16	Устройство и принцип работы лазерного компаса
17	Устройство и принцип работы спутникового компаса
18	Выполнение курсового проекта.
19	Выполнение курсовой работы.
20	Подготовка к промежуточной аттестации.
21	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.

16 Примечание: Под судовым техническим средством судовождения.

считаем, например: судовая РЛС, судовой приемоиндикатор или компас спутниковой навигации, судовая АИС, судовой гирокомпас, эхолот, лаг и т.д.

## 2. Примерный перечень тем курсовых работ

-

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Технические средства судовождения Левин А.А. Автореферат Альтаир, МГАВТ, 2012 , 2012	<a href="https://library.gumrf.ru">https://library.gumrf.ru</a>
2	Технические средства судовождения Смирнов Е.Л., Яловенко А.В., Учебник СПб «Элмор» , 2015	<a href="https://library.gumrf.ru">https://library.gumrf.ru</a>
3	Технические средства судовождения Воронов В.В., Перфильев В.К., Яловенко А.В. Учебник Москва, Транспорт, 2003 , 2003	<a href="https://library.gumrf.ru">https://library.gumrf.ru</a>

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

Официальный сайт Международной  
Морской Организации [www.imo.org](http://www.imo.org)  
Циркуляры и резолюции КБМ

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

Мультимедийный комплекс дисциплины «Сторм» практикум полная лицензионная версия

Судовой эхолот «НЭЛ-М4», «НЭЛ-17», «Кубань» Практикум/лаб. работы аппарата

Гидроакустический лаг «ЛДВ-1» Практикум/лаб. работы аппарата

Пульт управления авторулевого «Печора» Практикум/лаб. работы аппарата

Основной прибор гировомпаса «Амур-М» Практикум/лаб. работы аппарата

127 мм магнитный компас Практикум/лаб. работы аппарата

145 мм магнитный компас Практикум/лаб. работы аппарата

Плакаты по магнитным компасам-7 шт. практикум плакат

Плакаты по гироскопам -9 шт. практикум плакат

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

Лаборатория технических средств судовождения.

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

Специализированная мебель.

Радиолокационная станция «Миус»;

Радиолокационная станция «Р – 722-2»;

Эхолот «Кубань»;

Эхолот «НЭЛ-4»;

Эхолот «НЭЛ-7»;

Морской гидродинамический лаг «МГЛ-25м»;

Девиационный лаг «ЛДВ-1»;

Гирокомпас «Амур»;

Авторулевой «Печора»;

Компас «МК-145»;

Экран;

Видеомагнитофон «ИВ-Ж».

Учебный кабинет «Радионавигационные приборы и системы».

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

Специализированная мебель.

Судовой спутниковый компас «Фарватер» (P-2306) - 1 шт.,

Радиолокационная станция «RAUMARIN» - 1 шт., Радиолокационная станция «Иртыш» - 1 шт., Стационарный приемник навигатор GPS -128 - 1 шт., Автоматическая идентификационная система (АИС) «TRANSAS-T-101» - 1 шт.,

Доска аудиторная Интерактивная доска «TRIUMPH BOARD» - 1 шт.,

Видеопроектор «ОПТОМА» - 1 шт.

Морские и речные радиостанции: STR – 6000 А - 1 шт.,

Гранит Р 44 2шт., SAILOR RT 5022 - 1 шт.,

Гранит Р-24 - 1 шт.,

Гранит 2Р-24 - 1 шт.,

Кама Р - 1 шт.,

РЯБИНА - 1 шт.,

громко-говорящая связь - 1 шт.,

УКВ радиостанции: IC-GM 1600 2 шт.,

Учебные стенды: Антенны, Гранит 44, УКВ радиосвязь на ВВП, Морская спутниковая связь, Структурная схема приемника, Структурная схема передатчика, Принцип радиосвязи, Распространение радиоволн, Транзисторы, Диодные выпрямители - 11 шт.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

Курсовая работа в 6 семестре.

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 7, 9 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры  
«Судовождение» Академии водного  
транспорта

С.С. Кубрин

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
Судовождение

С.С. Кубрин

Председатель учебно-методической  
комиссии

А.Б. Володин