ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Московская государственная академия водного транспорта»

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета «Судовождение
и эксплуатация флота»
к.т.н., доцент
А.В. Бойков
«27» 06 2012

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
к.т.н., доцент
Д.М. Киселев
«25» 06 2012 г.

ПРОГРАММА

для подготовки к вступительному экзамену по специальности 180402.65 «Судовождение» в аспирантуру по научной специальности

05.22.19 – эксплуатация водного транспорта, судовождение
(технические науки)

Составитель: И.В. Адерихин, д.т.н., профессор

Программа обсуждена и согласована на заседаниях кафедр
«Судовождение» (25 мая 2012г., протокол № 9) и
« Управление судном и технические средства судовождения»
(27 мая 2012г., протокол № 9)

Москва 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 3
2. РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ 3
2.1 Навигация и лоция 4
2.2 Математические основы судовождения 5
2.3 Технические средства судовождения 6
2.4 Радионавигационные приборы 7
2.5 Управление судном 8
2.6 Безопасность плавания 9
2.7 Автоматизация судовождения 10
3 ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 180402.65 «СУДОВОЖДЕНИЕ» В АСПИРАНТУРУ ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.22.19 –ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА, СУДОВОЖДЕНИЕ 11
4 экзаменационные вопросы 17
Приложение А. Образец билета для поступающих в аспирантуру 18
Приложение Б. Образец протокола приема вступительного экзамена 19
Приложение В. Требования к реферату 20
Приложение Г. Образец титульного листа реферата 21

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа адресована соискателям, ведущим исследования в рамках специальности 05.22.19 – эксплуатация водного транспорта, судовождение (технические науки), и раскрывает содержание формирующих ее научных дисциплин. Овладение предлагаемым теоретическим материалом закладывает методологию поиска в выбранной области и создает условия для целенаправленной подготовки и успешной сдачи вступительного экзамена.

Программа включает в себя разделы, призванные оказать помощь соискателю в процессе освоения материала и изучения литературы. Основу программы составляет материал вузовских дисциплин: «Навигация и лоция», «Математические основы судовождения», «Технические средства судовождения», «Радионавигационные приборы», «Управление судном», «Безопасность судоходства», «Автоматизация судовождения». Сдача вступительного экзамена дает право на участие в конкурсе для поступления в аспирантуру.

Программа составлена в соответствии с паспортом научных специальностей Высшей аттестационной комиссии России.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительный экзамен служит средством проверки базовых знаний в области судовождения и творческих способностей соискателя к самостоятельному ведению научных исследований по выбранному направлению.

В ходе экзамена он должен продемонстрировать глубокое понимание основ перечисленных выше дисциплин и проблемных вопросов, возникающих в судовождении.

Настоящая программа ориентирует на изучение системного анализа и связанных с ним дисциплин, необходимых для проведения будущего диссертационного исследования.

Программа содержит рекомендуемую к изучению основную и дополнительную литературу, а также перечень контрольных вопросов, входящих в экзаменационные билеты.

Включаемый в программу вопрос по теме исследования формулируется комиссией исходя из намечаемого направления научного поиска аспиранта или соискателя в рамках специальности.

Перед сдачей вступительного экзамена соискатель выполняет и сдает на кафедру реферат по выбранной теме (направлению) диссертационного исследования. Оценивание реферата проводится по четырех балльной системе. Как свидетельство признания отличного исполнения задания, оценка «5» присваивается лишь в случае полного и глубокого раскрытия темы реферата. Оценка, полученная за реферат, учитывается при выставлении итоговой оценки аспиранту за вступительный экзамен по специальности

2. РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ

2.1 Навигация и лоция:

Основные понятия и определения в навигации; определение направлений в море. Теория картографических проекций, морские карты, международные и национальные требования к электронной картографии, особенности электронных карт, используемых в ECDIS и ECS, понятие об использовании растровых карт, ограничения ECDIS, официальные базы данных, корректура карт.

Счисление пути судна с учетом ветра, приливов, течений и предполагаемой скорости. Определение места судна по наземным ориентирам, средствам навигационного ограждения, включая маяки, знаки и буи; определение места судна с использованием радионавигационных

средств, определение места судна с помощью гиперболических РНС и спутниковых РНС, применение в навигации судовых радиолокационных станций, параллельная индексация; использование транспондеров; береговых радиолокационных станций. Планирование рейса и плавание в стесненных условиях, во льдах, по дуге большого круга, по внутренним путям.

Лоция морского пути, навигационные опасности, способы их ограждения, средства навигационного оборудования морей, установленные пути движения судов, приливы и приливоотливные течения.

Навигационные пособия, их корректура, использование лоций, таблиц приливов, извещений мореплавателям, навигационных предупреждений, передаваемых по радио.

Навигационные инструменты и приборы, организация штурманской службы на судне, основные принципы несения ходовой вахты.

Практическая подготовка и демонстрация компетентности на комплексном навигационном тренажере (или на радиолокационном тренажере и на тренажере электронно-картографических систем).

Рекомендуемая литература

1. В.И. Дмитриев. «Навигация и лоция», Академ. книга 2004.
2. В.И. Дмитриев. «Навигация и лоция», Моркнига, 2009.
3. М.М.Лесков, Ю.К.Баранов. «Навигация», Транспорт 1986.
4. Г.К.Файн. «Навигация и лоция», Транспорт 1989.

2.2 Математические основы судовождения

Измерение дуг и углов. Тригонометрические функции малых углов. Основы матричного исчисления: умножение, транспонирование, обращение, расчет собственных значений и собственных векторов матриц. Использование таблиц. Линейная интерполяция. Экстраполяция.

Основные понятия и определения сферической геометрии и тригонометрии. Сферические треугольники, их типы и свойства. Основные теоремы и дополнительные формулы сферической тригонометрии. Решение сферических треугольников. Сферическое схождение меридианов. Прямая и обратная геодезические задачи на сфере.

Уроненная поверхность, геоид. Земной сфероид. Референц-эллипсоиды, и геодезические даты, принятые в разных странах. Международные и национальные референц-эллипсоиды и системы координат. Прямоугольные координаты точки на меридианном сечении сфероида. Главные радиусы кривизны. Радиусы средней кривизны. Длины дуг меридианов и параллелей. Геодезическая линия, основные понятия.

Основные понятия и определения. Гауссова кривизна поверхности. Развертывание поверхности сфероида и сферы на плоскость. Масштабы карт и планов. Элементы общей теории искажений. Эллипс искажений. Координатные и картографические сетки. Классификация картографических проекций.

Определение понятий «вероятность» и «частота». Сложение и умножение вероятностей. Случайные величины. Функция и плотность распределения, числовые характеристики случайных величин. Виды и параметры законов распределений случайных величин. Основные понятия и характеристики случайных функций. Классификация погрешностей измерений, их оценка и методы компенсации. Погрешности функций измеряемых величин.

Навигационные изолинии, градиент навигационной функции Расчет координат места судна прямым аналитическим методом. Графическое решение задач определения места. Линеаризация уравнений навигационных функций. Линия положения, ее уравнение. Современные методы расчета координат места судна и оценки точности при достаточном и избыточном количестве измерений. Определение систематических погрешностей измерений навигационных параметров.

Литература (основная и дополнительная)

а) Основная литература

1. Коржиков Ю.А. Конспект лекций
2. Кожухов В.П. Математические основы судовождения М. Транспорт. 1992г
3. Груздев Н.М. Оценка точности морского судовождения М. Транспорт. 1989г
4 Фатьянов .Р.Н.и др. Основы морского судовождения,. М. Транспорт. 1985г.
5. Дмитриев В.И. и др Навигация и лоция.. М. Академкнига.2004г.

б)Дополнительная литература

1.Ермолаев. Г.Г., Зотеев Е.С.. Основы морского судовождения. М.Транспорт. 1988г.
2. Рульков Д.И.. Навигация и лоция. М.Транспорт. 1973г.
3. Ермолин Ю.К. и др. Основы морского судовождения. .М.Транспорт. 1986г.
4. Б.Г.Мордвинов и др. Средства навигации малых судов. Л.Судостроение. 1986г.

2.3 Технические средства судовождения

Основы прикладной теории гироскопа. Системы угловой ориентации судна. Гирокомпасы с автономным чувствительным элементом. Гирокомпасы с корректирующем чувствительным элементом. Навигационные гиротахометры и другие средства измерения угловой скорости поворота. Магнитные компасы. Инерциальные системы. Авторулевые. Системы измерения скорости судна и глубины моря. Гидроакустические системы измерения глубины и скорости судна. Радиотехнические и электромагнитные системы измерения скорости судна. Системы информационного обеспечения швартовки

Рекомендуемая литература

1. Смирнов И.Л. Технические средства судовождения. Учебник для вузов, СПб, судостроение, 2000.
2. Зарудный В.И. Надежность судовой навигационной аппаратуры. Учебное пособие Л., Судостроение, 1979.
3. Каратаев О.Г. Технические средства судовождения, М., Транспорт, 1992

2.4 Радионавигационные приборы

Краткий обзор развития техники радиолокации (РЛС) и радионавигации (РНС); классификация РЛС и РНС, требования к оснащению судов РЛС и РНС.

Навигационные радиолокационные станции: функции радиолокации; радиолокационные передатчики; антенно-фидерные устройства судовых РЛС; радиолокационные приемники и индикаторные устройства судовых РЛС; диаграммы направленности АФУ, отражающие свойства объектов; дальность обнаружения и точность радиолокационных измерений; факторы, влияющие на максимальную и минимальную дальность и точность информации, влияние места установки антенны и настройки индикатора; ложные эхо-сигналы; радиолокационные отражатели и маяки-ответчики, транспондеры, использованные при поиске и спасении; опасности излучения и меры предосторожности в близи антенн и излучателей; основные эксплуатационные и технические характеристики судовых РЛС; контроль работоспособности РЛС.

Средства автоматической радиолокационной прокладки (САРП): эксплуатационные требования к САРП и выносным датчиком для САРП; точность и ограничения САРП; настройка органов управления, эксплуатационные предупреждения и контроль работоспособности САРП;

средства автоматического сопровождения (САС), их особенности; береговые РЛС и системы управления движением судов.

Радионавигационные системы: фазовые, импульсно-фазовые; принципы их работы, приемоиндикаторы, точность определения места; спутниковые РНС: методы определения места; приемоиндекаторы; основные характеристики, особенности эксплуатации приемоиндикаторов; перспективы развития спутниковых РНС.

5 Литература

а) основная литература:

1. Афанасьев В.В., А. Н. Маринич, А.В. Припотнюк, Ю. М. Устинов. Судовые радиолокационные системы, учебник, - СПб.; Веленара,2009.
2. Афанасьев В.В., А. Н. Маринич, А.В. Припотнюк, Ю. М. Устинов. Судовые радионавигационные системы, учебник, - СПб.; Веленара,2010.
3. Песков Ю.А. Морская навигация с ГЛОНАСС/GPS. [Текст]: Учеб. пособие для вузов+CD. – м.: Моркнига,2010 (гриф УМО).
4. Демиденко П.П. Судовые радиолокационные и радионавигационные системы. [Текст] : Учеб. пособие для вузов- Ростов – на - Дону, Феникс.2009 (гриф УМО).
5 Адерихин И.В., Федоров С.Е. Воздействие излучений судовых радиоэлектронных средств на экипаж и обеспечение его безопасности. [Текст]: Учебное пособие. М. МГАВТ, 2002 (гриф УМО).

б) дополнительная литература:

1 Ю.А. Соловьев. Спутниковая навигация и ее приложение. Учебное пособие, м.; ЭКО-ТРЕНДЗ, 2004

2 ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования/ Под ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова. Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Радиотехника, 2010

3 Адерихин И.В., Федоров СЕ. Международная космическая радиотехническая система обнаружения терпящих бедствие. Учебное пособие М., МГАВТ, 2002.

4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- ЦНИИмаш, ЦУП;- КБ «НАВИС»;- ЦНИИ морского флота;
- ГЛОНАСС и др.

2.5 Управление судном

2.5.1 Маневрирование и управление судном

Теоретические основы и практические методы управления судном.

Управление судном при прямолинейном движении с установившейся скоростью. . Движение судна при изменении режима работы движителей. . Управление судном на криволинейной траектории при заданном режиме работы движителей. . Информация о маневренных элементах судна. Управление судном на малых скоростях.

Управление судном на мелководье и в узкостях.

Влияние мелководья и стесненности судового хода на движение судна.. Гидродинамическое взаимодействие между суда судами и отмелями, судами и стенками каналов. Управление судном на подходах к портам и портовых акваториях.

Маневрирование при постановке и снятии судна с якорей и бочек и обеспечение безопасности судна.Постановка судна на якорь. Стоянка судна на якоре. Съемка судна с якоря.. Стоянка судна на бочках.

Маневрирование при швартовных операциях и обеспечение безопасности судна. . Подготовка судна к выполнению швартовных операций. Самостоятельная швартовка одновинтового судна. Стоянка судна на швартовах. Отшвартовка судна. Выполнение щвартовных операций с использованием буксирных судов.

. Управление судном при плавании в штормовых условиях. Особенности плавания в шторм. Штормование судна. Обледенение судов. Управление судном при плавании во льдах. Общие вопросы организации и проведения ледового плавания. Самостоятельное плавание транспортного судна во льдах. Плавание судна под проводкой ледокола.

Маневрирование судном перед началом, в процессе производства и окончании грузовых и пассажирских операций в море. Прием и сдача лоцмана. Передача людей в море и на рейдах. Передача грузов и топлива в море.

Буксировка судов морем. Общие положения. Виды буксировок. Буксировка на тихой воде. Буксировка на волнении. Управление буксирующим и буксируемыми судами.. Буксировка аварийных судов.

Маневрирование судном при преднамеренной и непреднамеренной посадке судна на мель и при снятии судна с мели. Статистика и основные причины посадки на мель. Расчет усилий, необходимых для снятия судна с мели.. Снятие с мели собственными силами и средствами. Снятие с мели с помощью других судов.

Управление судном в аварийных ситуациях. Действия при отказе машинного телеграфа и ДАУ.. Действия при отказах рулевого устройства. Аварийная постановка судна на якорь.. Управление судном при выполнении спасательных операций.

2.5.2 Предупреждение столкновений судов

Обязанности и ответственность вахтенного помощника капитана по предотвращению столкновений судов. «Истинное» и относительное движение их характеристики. Влияние маневров своего судна и цели на характеристики относительного движения. Информационные средства, используемые для предотвращения столкновений, их достоинства, недостатки и ограничения.. Средства управления судном, их достоинства, ограничения и недостатки. МППСС-72. Общие положения. Огни, знаки, звуковые и световые сигналы. Плавание судов при любых условиях видимости. Плавание судов, находящихся на виду друг у друга. Плавание судов при ограниченной видимости.

Принципы, определяющие дистанцию опасной зоны и безопасную скорость.. Обнаружение целей.. Определение наличия опасности столкновения или чрезмерного сближения.. Определение курса (ракурса) и скорости цели. Анализ ситуации и выбор маневра. Влияние потенциально опасных судов и навигационных ограничений на выбор маневра. Учет маневренных характеристик судна при выборе маневра.. Осуществление маневра и контроль за эффективностью предпринятых действий.. Возвращение к прежним элементам движения.. Использование средств связи при расхождении судов.. Расследование столкновений. Анализ случаев столкновений судов.

Рекомендуемая литература

1. Снопков В. И. Управление судном, Учебник для вузов, СПб. , ОНО-Проф.., 2004.
2. Лихачев А.В. Управление судном. Учебник, СПб, Моркнига, 2004.
3. Вагущенко Л.Л. Системы автоматического управления судна. Учебник. М., 2007

2.6 Безопасность плавания

Конвенции ИМО, относящиеся к безопасности человеческой жизни на море и защите окру-

жающей среды. Национальные законы и нормативные акты. Аспекты безопасности мореплавания. Анализ и природа аварийности. Международные и национальные требования по классификации и расследованию аварийных случаев и информации о них. Человеческий фактор и его роль в безопасности мореплавания Обеспечение непотопляемости судна. Оценка состояния аварийности судна. Международный кодекс управления безопасностью. Система управления безопасностью (СУБ). Руководства компаний для судов. Обязанности администрации судна. Основные судовые процедуры, обеспечивающие безопасную эксплуатацию судов и предотвращающие загрязнение. Готовность к аварийным ситуациям. Основные потенциально возможные аварийные ситуации и действия судового персонала в аварийных ситуациях. Судовой план действий в аварийных ситуациях. Чек-листы. Организация действий в аварийных ситуациях: виды и сигналы судовых тревог, расписания по тревогам, аварийные партии и группы, обязанности по тревогам. Документация судовой системы управления безопасностью. Освидетельствования компаний и судов. Обеспечение безопасности членов экипажа и пассажиров. Процедуры проверки судна государством флага и государством порта. Региональные меморандумы о взаимопонимании. Международное сотрудничество по оказанию помощи на море. Содержание и процедуры Международного авиационного и морского Руководства по поиску и спасанию на море (ИАМСАР). Организация спасательной службы в России и за рубежом. Спасательно-координационные центры. Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности. Международный кодекс по охране судов и портовых средств (Кодекс ОСПС). Несение вахты на судах. Правила несения ходовой и стояночной вахты на судах. Готовность к несению вахты. Наблюдение. Обязанности членов вахты. Оптимальное управление ресурсами на ходовой вахте. Усиление ходовой вахты.

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1 В.И.. Дмитриев "Обеспечение безопасности плавания", Москва, Академкнига, 2005, 374с.

2 Ю.А. Ерохин «Управление безопасностью плавания». Учебное пособие. М., Альтаир-МГАВТ, 2009.- 111 с.

3 В.И..Снопков, Г.И.Конопелько, В.Б.Васильева "Безопасность мореплавания", Москва, Транспорт, 1994, 247 с.

4. Ю.Г.Глотов, В.А.Семченко, Т.Н.Сологуб и др. "Безопасность жизнедеятельности человека на морских судах", справочник, Москва, Транспорт, 2000, 320с.

5. Наставление по борьбе за живучесть на судах Минречфлота РСФСР, Ленинград. Транспорт, 1986, 90с.

6 Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 г., СПб., ЗАО ЦНИИМФ, 2002, 928с.

7 Грузинский П.П., ХОХЛОВ П.М. Аварийно-спасательное дело и борьба за живучесть судна. М.; Транспорт, 1977. -288 с.

2.7 Автоматизация судовождения

Цели и задачи автоматизации судовождения. Математические методы исследования процессов и операций в судовождении. Общие положения теории управления сложными процессами и подвижными объектами. Автоматизация управления движением судна. Автоматизация задач процесса расхождения судов. Автоматизация обработки навигационной информации. Судовые автоматизированные системы.

Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Каретников В.В и др. Автоматизация судовождения. Учебник для вузов. С-Пб.: СПГУВК, 2007, 265с.

2. Романов А.В. Конспект лекций по дисциплине «Автоматизация судовождения». М: МГАВТ, 2012 г.

б) дополнительная литература:

1. Автоматизация судовождения: метод.указания к выполнению лабораторных работ/сост. Д.Н.Фомин – СПб.:ГМА им.адм.С.О.Макарова, 2010.-48 с.
2. Вентцель Е.С. Исследование операций.-М.: Наука, 1980.- 208 с.
3. Емельянов П.С., Ромашевский В.В., Шегалов И.Л. Вероятностные процессы в судовых энергетических установках. М: Транспорт, 1993.
4. Романов А.В. Применение методов ТМО для получения количественных характеристик исследуемых процессов в судовождении. Методические рекомендации. М: МГАВТ, 2012.
5. Романов А.В. Разработка информационной и математической моделей оценивания операции расхождения судов. Методическая разработка. М: МГАВТ, 2012.

3. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 180402.65 «СУДОВОЖДЕНИЕ» В АСПИРАНТУРУ ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.22.19 –ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА,СУДОВОЖДЕНИЕ

Прием вступительного экзамена в аспирантуру проводится комиссией, назначаемой ректором (проректором по научной работе ФБОУ ВПО «МГАВТ». В состав комиссии входит профессор или доктор наук по той специальности, по которой проводится экзамен. При отсутствии докторов наук в состав комиссии могут включаться кандидаты наук, доценты.

Пересдача вступительных экзаменов не допускается. Сданный вступительный экзамен в аспирантуру действителен в течение календарного года.

Вступительный экзамен проводятся по усмотрению экзаменационной комиссии по билетам или без билетов. Для подготовки ответа экзаменующийся использует экзаменационные листы.

На каждого экзаменующегося заполняется протокол приема вступительного экзамена, в который вносятся вопросы билетов (приложение 1).

Уровень знаний оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Протокол приема вступительного экзамена подписывается членами комиссии с указанием их ученой степени, ученого звания.

Протоколы заседаний экзаменационных комиссий хранятся по месту сдачи экзаменов.

Экзаменационные билеты должны включать не менее 4-х вопросов в соответствии с разделами данной программы, кроме того включать вопросы по тематике планируемого диссертационного исследования.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

3.1 Навигация и лоция

1. Морская навигация, ГОСТ 23634-83. Основные понятия и определения в навигации: фигура и размеры Земли; основные линии, точки и плоскости; система координат.
2. Разность широт и разность долгот; меры длины и скорости ;видимый горизонт и его дальность, дальность видимости предмета .
3. Системы счета направлений; истинный курс, истинный пеленг и курсовой угол.
4. Навигационные инструменты и приборы для определения направлений в море; гирокомпасные направления и поправка гирокомпаса; компасные направления и поправка магнитного компаса ..
5. Навигационные инструменты и приборы для определения скорости и расстояния пройденного судном. Расчет расстояний проходимых судном по показаниям лага и по скорости судна.
6. Морские навигационные карты
7. Счисление пути судна без учета воздействия ветра и течения, решение частных задач счисления.
8. Определение места судна по наземным ориентирам, средствам навигационного ограждения, включая маяки, знаки и буи.
9. Обоснование общего приема прокладки линии положения.
10. Графическое счисление пути судна с учетом воздействия ветра.
11. Графическое счисление пути судна с учетом воздействия течения.
12. Графическое счисление пути судна с учетом воздействия ветра и течения. Решение частных задач счисления, расчет пути и путевой скорости.
13. Счисление при плавании на приливо-отливном течении. Расчет предполагаемой скорости судна при плавании на течении..
14. Аналитическое счисление пути судна .
15. Навигационные опасности и средства навигационного оборудования морей.
16. Лоция морского пути. Способы ограждения навигационных опасностей.
17. Приливы и приливоотливные течения. Использование таблиц приливов..
18. Применение в навигации судовых радиолокационных станций, параллельная индексация, использование береговых радиолокационных станций.
19. Определение места судна с использованием радионавигационных средств по круговым радиомаякам.
20. Определение места судна с использованием радионавигационных средств по гиперболических РНС..
21. Определение места судна с использованием радионавигационных средств с использованием спутниковых РНС.
22. Плавание при особых обстоятельствах: в стесненных условиях, во льдах, в тумане, по дуге большого круга, по внутренним водным путям.
23. Организация штурманской службы на судне: планирование рейса, подбор навигационных пособий, изучение района плавания по лоциям и навигационным пособиям.
24. Корректура карт и пособий по извещениям мореплавателям. Навигационные предупреждения передаваемые по радио.
25. Плавание по наивыгоднейшим путям
26. Точность судовождения. Использование стандартов точности судовождения при планировании рейса.
27. Оценка величины навигационного параметра и его точности, элементов счисления. Оценка точности плавания судна по счислению.
28. Оценка точности места судна, определенного по 2 ЛП.
29. Определение вероятного места судна и оценка его точности при наличии нескольких ЛП.
30. Расчет навигационной безопасности плавания судна.
31. Приборная поправка и её точность. Погрешности эталонного и измеренного параметров. Источники погрешностей.
32. Способы определение скорости судна и поправки лага. Оценка их точности .

33. Способы определения постоянной поправки гирокомпаса. Оценка их точности.
34. Способы определение девиации магнитного компаса. Оценка их точности.
35. Способы проверки и оценка точности судовой радиолокационной станций измерения направления и расстояния.
36. Проверка точности полученных координат места судна по спутниковой РНС ..
37. Методы контроля надежности навигационного обеспечения.
38. Международные и национальные требования к электронной картографии..
39. Особенности электронных карт, используемых в ECDIS и EKS. Ограничения ECDIS.
40. Официальные базы данных, корректура карт в ЭКДИС.. Особенности растровых ЭК. .
41. ЭКС речных судов
42. Использование АИС в судовождении.

2.2 Математические основы судовождения

1. Некоторые правила и приемы приближенных вычислений (источник приближенных чисел, абсолютная погрешность и ее граница, относительная погрешность, округление чисел)
2. Интерполирование и экстраполирование.
3. Тригонометрические функции угла .Единицы измерения дуг и углов (градусы, временной, радианы) радиан как единица измерения углов.
4. Общие положения сферической тригонометрии.
5. Сферический треугольник (типы и свойства сферических треугольников, основные формулы сферической тригонометрии, решение сферических навигационных треугольников). . Дуга большого круга на сфере.
6. Геометрия земного сфероида (понятие о геоиде, земном сфероиде и референц –эллипсоиде).
7. Земной эллипсоид и его кривизна.
8. Основы теории изображения (основные понятия и определения, масштабы).
9. Картографические сетки, способы построения картографических сеток.
10. Классификация картографических проекций.
11. Основы определения места судна.
12. Определение места судна обобщенным методе линий положения.
13. Классификация навигационных погрешностей.
14. Законы распределения случайных величин (нормальный закон распределения, закон равномерного распределения (равной вероятности), закон Релея).
15. Показатель точности навигационных величин (СКП, определение (оценка) СКП по отклонениям, определение (оценка) СКП по размаху).
16. Случайные погрешности. Корреляционная взаимосвязь
17. Вероятнейшее значение навигационной величины.
18. Случайная функция погрешностей.
19. Погрешность места судна.
20. Оценка точности обсерваций, полученных по двум линиям положения.
21. Определение вероятнейшего места по трем независимым навигационным параметрам.
22. Определение вероятнейшего места по трем взаимозависимым навигационным параметрам.
23. Метод наименьших квадратов в судовождении.

2.3 Технические средства судовождения

1. Основы прикладной теории гироскопа.
2. Основные свойства гироскопа.
3 Системы угловой ориентации судна.
4. Классификация, состав, принцип действия.
5. Гирокомпасы с автономным чувствительным элементом.
6. . Гирокомпасы с корректирующем чувствительным элементом.

7. Навигационные гиротахометры и другие средства измерения угловой скорости поворота.
8. Магнитные компасы.
9. Инерциальные системы.
10. Авторулевые.
11. Системы измерения скорости судна.
12. Системы измерения глубины моря .
13. Гидроакустические системы измерения глубины.
14. Гидроакустические системы измерения скорости судна.
15. Радиотехнические системы измерения скорости судна.
16. Электромагнитные системы измерения скорости судна.
17. Способы определение скорости судна и поправки лага. Оценка их точности .
18. Способы определения постоянной поправки гирокомпаса.
19. Способы определение девиации магнитного компаса.
20. Системы информационного обеспечения швартовки.
21. Иитегрированные системы ходового мостика.

2.4 Радионавигационные приборы

1 Краткая историческая справка о развитии техники
радиолокации и радионавигации
1 Функции и принципы судовой радиолокации
2 Отражающие свойства объектов.
3 Дальность обнаружения (действия) судовой навигационной импульсной РЛС.
4 Основные эксплуатационно-технические характеристики судовой навигационной импульсной РЛС.
5 Передатчики и приемники судовых навигационных импульсных РЛС.
6 Антенно-фидерные устройства судовых импульсных РЛС.
7 Индикаторные устройства судовых импульсных навигац. РЛС.
8 Навигационные радиолокационные импульсные системы с активным ответом.
9 Радиолокационные навигационные системы непрерывного излучения.
10 Судовые средства автоматической радиолокационной прокладки (САРП) и САС.
11 Береговые РЛС и системы управления движением судов.
12 Фазовые и импульсно-фазовые радионавигационные береговые системы.
13 Космические радиотехнические системы навигационного и информационного обеспечения судовождения на морских и внутренних водных путях.
14 Глобальная спутниковая радионавигационная система (ГСРНС.
15 Дифференциальные спутниковые РНС.
16 Судовые приемоиндикаторы спутниковых РНС.
17 Применение спутниковых радиотехнических навигационных систем в судовождении и перспективы их развития.
18 Воздействие излучений судовых радиоэлектронных средств (РЭС) на человека и методы защиты от них.

2.5 Управление судном

2.5.1 Маневрирование и управление судном

1. Управление судном при прямолинейном движении с установившейся скоростью.
2. Движение судна при изменении режима работы движителей.
3. Управление судном на криволинейной траектории при заданном режиме работы движителей.
4. Информация о маневренных элементах судна.
5. Управление судном на малых скоростях.

6. Влияние мелководья и стесненности судового хода на движение судна.
7. Гидродинамическое взаимодействие между суда судами и отмелями, судами и стенками каналов.
8. Управление судном на подходах к портам и портовых акваториях.
9. Маневрирование при постановке и снятии судна с якорей и бочек и обеспечение безопасности судна.
10. Подготовка судна к выполнению швартовных операций.
11. Самостоятельная швартовка одновинтового судна.
12. Стоянка судна на швартовах и отшвартовка судна.
13. Выполнение щвартовных операций с использованием буксирных судов.
14. Управление судном при плавании в штормовых условиях.
15. Особенности плавания в шторм, штормование судна.
16. Обледенение судов.
17. Управление судном при плавании во льдах.
18. Общие вопросы организации и проведения ледового плавания.
19. Самостоятельное плавание транспортного судна и под проводкой ледокола во льдах.
20. Маневрирование судном перед началом, в процессе производства и окончании грузовых и пассажирских операций в море.
21. Передача людей в море и на рейдах, грузов и топлива в море.
22. Буксировка судов морем. . Виды буксировок.
23. Буксировка на тихой воде и на волнении.
24. Управление буксирующим и буксируемыми судами.
25. Буксировка аварийных судов.
26. Статистика и основные причины посадки на мель.
27. Расчет усилий, необходимых для снятия судна с мели.
28. Снятие с мели собственными силами и средствами.
29. Снятие с мели с помощью других судов.
30. Управление судном в аварийных ситуациях.
31. Действия при отказе машинного телеграфа и ДАУ.
32. Действия при отказах рулевого устройства.
33. Аварийная постановка судна на якорь.
34. Управление судном при выполнении спасательных операций.

2.5.2 Предупреждение столкновений судов

1. Обязанности и ответственность вахтенного помощника капитана по предотвращению столкновений судов.
2. «Истинное» и относительное движение их характеристики. Влияние маневров своего судна и цели на характеристики относительного движения.
3. Информационные средства, используемые для предотвращения столкновений, их достоинства, недостатки и ограничения.
4. Средства управления судном, их достоинства, ограничения и недостатки.
5. МППСС-72. Общие положения.
6. МППСС-72. Огни, знаки, звуковые и световые сигналы.
7. МППСС-72. Плавание судов при любых условиях видимости.
8. МППСС-72. Плавание судов, находящихся на виду друг у друга.
9. МППСС-72. Плавание судов при ограниченной видимости.
10. Принципы, определяющие дистанцию опасной зоны и безопасную скорость.
11. Обнаружение целей.
12. Определение наличия опасности столкновения или чрезмерного сближения.
13. Определение курса (ракурса) и скорости цели.
14. Анализ ситуации и выбор маневра. Влияние потенциально опасных судов и навигационных

ограничений на выбор маневра.
15. Учет маневренных характеристик судна при выборе маневра.
16. Осуществление маневра и контроль за эффективностью предпринятых действий.
17. Возвращение к прежним элементам движения.
18. Использование средств связи при расхождении судов.
19. Расследование столкновений. Анализ случаев столкновений судов.

2.6 Безопасность плавания

1.Научные аспекты безопасности судоходства.
2.Технические аспекты безопасности судоходства.
3.Экономические аспекты безопасности судоходства.
4.Эргономические аспекты безопасности судоходства.
5.Социальные аспекты безопасности судоходства.
6.Технологические аспекты безопасности судоходства.
7.Юридические аспекты безопасности судоходства.
8.Основные цели и функции Международной морской организации.
9.Международные документы по обеспечению безопасности плавания.
10. Международная конвенция СОЛАС-74. Структура и назначение.
11. Международная конвенция о грузовой марке. Структура и назначение.
12. Международная конвенция ПДМНВ-78. Структура и назначение.
13. Международная конвенция САР-79. Структура и назначение.
14. Система контроля над безопасностью судоходства.
15. Схемы поиска при проведении поисково-спасательных операций.
16. Причины возникновения аварий и анализ аварийности.
17. Роль человеческого фактора в безопасности судоходства.
18. Особенности плавания судов в осенне-зимний период и в штормовых условиях.
19. Обеспечение живучести судна при плавании в штормовых условиях.
20. Основные нормативные документы по оказанию помощи и спасанию на море.
21. Организация спасательной службы в России.
22. Организация поисково-спасательных операций.
23. Организация связи при поиске и спасании.
24. Сигналы бедствия в море.
25. Система управления безопасностью (СУБ). Цели и требования к СУБ.
26. Назначенное лицо. Права и обязанности.
27. Документация системы управления безопасностью (СУБ).
28. Требования к судовому персоналу.
29. Цели и задачи обучения судового персонала.
30. Подготовка компании к аварийным ситуациям.
31. Судовой план действий в аварийных ситуациях.
32. Характеристика затопленных отсеков. Методы оценки и расчета остойчивости аварийного судна.
33. Нормативы по обеспечению непотопляемости судна.
34. Мероприятия по обеспечению непотопляемости судна.
35. Особенности борьбы за живучесть на танкере.
36. Особенности борьбы за живучесть на газовозе.
37. Особенности борьбы за живучесть на балкере.
38. Особенности борьбы за живучесть на ролкере.
39. Задачи и виды освидетельствования компании и судов.
40. Документы о соответствии компании требованиям МКУБ.
41. Свидетельство об управлении безопасностью судна.

42. Классификация процедур по обеспечению безопасности и предотвращен загрязнения.
43. Несоответствия требованиям МКУБ. Контроль и корректирующие действия. -"
44. Анализ системы управления безопасности. Цели и порядок проведения анализов СУБ. 45. Основные судовые процедуры.
46. Признаки опасной (очень малой или отрицательной) остойчивости судна.
47. Международная конвенция МАРПОЛ-73. Структура и назначение.
48. Классификация аварийных случаев.

2.7 Автоматизация судовождения

1 Цели и задачи автоматизации судовождения.
2 Основные понятия системных исследований процессов управления судовыми процессами
3 Основные понятия и принципы исследования операций.
4 Методы теории вероятностей и математической статистики при исследовании процессов судовождения.
5 Основы теории массового обслуживания (ТМО) (основные понятия и определения. Классификация
6 Систем массового обслуживания (СМО). Методы ТМО.
7 Основные понятия и определения надежности приборов и систем судовождения
8 Количественные показатели надежности систем судовождения и методы их расчета.
9 Методы математической логики и алгоритмизация логических операций. Понятие о методах оптимизации сложных систем.
10 Основные понятия теории автоматического регулирования и управления.
11 Типы основных звеньев систем автоматического регулирования (САР) и переходные процессы в них.
12 Передаточные функции основных звеньев САР и их соединений.
13 Уравнение динамики САР курса судна. Структура системы управления движением судна и алгоритмизация задач управления.
14 Проблема предупреждения столкновения судов.
15 Информационная и математическая модели операции расхождения судов.
16 Оценка успешности решения этапов операции расхождения судов. Комплексная оценка безопасности плавания.
17 Устранение грубых погрешностей и исключение систематических погрешностей из навигационных измерений.
18 Комплексирование навигационных систем.
19 Структура общесудовой системы эксплуатации судна.
20 Состав, надежность и перспективы развития САС.

Примечание. Экзаменационные вопросы могут корректироваться при составлении билетов, чтобы учесть направления научных исследований поступающих в аспирантуру.