



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«АВТОМАТИЗАЦИЯ СУДОВОЖДЕНИЯ»
основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности

26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ

Специализация
«ПРОМЫСЛОВОЕ СУДОВОЖДЕНИЕ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Морской
Кафедра судовождения и безопасности мореплавания

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-3: Способен использовать радиолокаторы и средства автоматической радиолокационной прокладки (САРП) для обеспечения безопасности плавания;</p> <p>ПК-4: Способен безопасно выполнять обычные маневры курсом и скоростью судна, обеспечивая безопасность плавания судна;</p> <p>ПК-6: Способен осуществлять организацию борьбы за живучесть мор-</p>	<p>ОПК-5.2: Использование информационных технологий и вычислительной техники для решения задач по определению координат места судна, оценке их точности и навигационной безопасности судовождения;</p> <p>ПК-3.1: Знание принципов радиолокации и САРП, основных типов САРП, характеристик отображения информации, эксплуатационных требований и опасности чрезмерного доверия к САРП;</p> <p>ПК-4.5: Знание системы управления рулем;</p> <p>ПК-6.2: Осуществление процедуры перехода с ручного на автоматическое управление рулем и обратно, переход на аварийное управление рулем</p>	<p>Автоматизация судовождения</p>	<p><u>Знать:</u> основные информационные технологии и программные средства, используемые в целях судовождения; основные принципы автоматического счисления с учетом ветра, течений и рассчитанной скорости и автоматизации определения места судна; физические и теоретические основы, принципы действия и устройства автоматизированных и автоматических судовых навигационных систем и средств, комплексов навигации и управления движением судна; фундаментальные основы радиолокатора (РЛС), средств автоматизированной радиолокационной прокладки (САРП), интегрированных навигационных систем, иные электронные и технические средства судовождения, их тенденции развития и сферы применения, характерные ограничения; причины возникновения погрешностей и точностные характеристики различных технических средств судовождения; физические и теоретические основы, принцип действия систем управления рулевым приводом; аварийное управление рулем; принципы комплексирования</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ского судна в аварийных ситуациях и оказание помощи терпящим бедствие на море</p>			<p>навигационного оборудования; об опасности чрезмерного доверия к электронным средствам навигации (в т.ч. и к ЭКНИС); причины возникновения погрешностей и точностные характеристики систем управления рулем.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать программные средства для реализации вычислительных алгоритмов, связанных с судовождением; работать с навигационным оборудованием и правильно применять полученную информацию, определять и учитывать поправки технических средств судовождения, пользоваться стандартами и другой нормативной документацией; расшифровывать, толковать и анализировать информацию, получаемую от РЛС, САРП и других автоматизированных и автоматических судовых навигационных систем и средств, комплексов навигации и управления движением судна; сравнивать и делать выводы по использованию этой информации; пользоваться различными автоматизированными и автоматическими судовыми навигационными системами и средствами; определять работоспособность эксплуатируемых автоматических судовых навигационных систем и средств, комплексов навигации, осуществлять наблюдение за безопасной экс-</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>плуатацией автоматизированных и автоматических судовых навигационных систем и средств; осуществлять эксплуатацию авторулевого в различных режимах; анализировать по поведению судна работоспособность систем управления рулем; пользоваться различными автоматическими судовыми навигационными системами и комплексами; определять их работоспособность; управлять рулем из румпельного помещения, как непосредственно, так и с использованием команд.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения универсальных программных средств для решения задач судовождения;</p> <p>навыками навигационной эксплуатации и технического обслуживания автоматизированных и автоматических судовых навигационных систем и средств, комплексов навигации и управления движением судна, решения навигационных задач с использованием информации от этих средств и систем; навыками настройки органов управления систем управления рулем для работы в оптимальном режиме; навыками эксплуатации автоматических судовых навигационных систем и комплексов; навыками настройки систем управления рулевым приводом; навыками перехода с автоматиче-</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			ского управления на ручное и обратно.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;
- задание на расчётно-графическую работу.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания для контрольной работы;
- экзаменационные вопросы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания

3.1.1 Содержание оценочных средств

Тест представляет собой 15 заданий. Варианты тестов и ключи к ним представлены в Приложении № 1.

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Шкала оценивания основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 90% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 75% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

Компетенции в той части, в которой они должны быть сформированы в рамках изучения дисциплины, могут считаться сформированными в случае, если курсант (студент) получил на экзамене положительную оценку.

3.2 Задания и контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

3.2.1. Содержание оценочных средств

Лабораторный практикум включает в себя 10 лабораторных работ, для защиты каждой из которых обучающийся должен знать ответы на контрольные вопросы, перечень которых приведён в Приложении №2. В Приложении № 2 приведены примеры заданий по лабораторным работам.

3.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Шкала оценивания результатов защиты лабораторной работы основана двухбалльной системе.

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если работа выполнена, отчёт оформлен и представлен к защите, во время которой обучающийся смог ответить на 1-2 вопроса из числа контрольных.

Оценка «незачтено» выставляется в случае, если работа не выполнена, или не оформлен отчёт, или обучающийся на защите не смог ответить на защите на два подряд вопроса.

3.3 Задание на расчётно-графическую работу

3.3.1. Содержание оценочных средств

Каждой заданию представляет собой задачу, условие которой включает собой текстовую, а при необходимости и иллюстративную часть, с числовыми значениями исходным величин и перечнем величин, для которых необходимо найти либо числовые значения величин, либо их аналитическое описание.

Формулировки задач представлены в пособии:

Бондарев, В.А., Ермаков, С.В. Сборник задач для самостоятельной работы по курсу «Автоматизация судовождения». – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2014. – 106 с.

Пособие является приложением к данному разделу фонда оценочных средств и неотъемлемой его частью.

Примеры задач приведены в Приложении № 3.

3.3.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Шкала оценивания результатов выполнения расчётно-графической работы основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если в задаче приведено полное теоретическое обоснование решения, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок, выводы приведены полностью и по существу, курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения задачи и привести экспликацию любой формулы.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если теоретическое обоснование решения задачи приведено с пробелами, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми арифметическими ошибками, а курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения задачи и привести экспликацию любой формулы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование решения задачи приведено формально и излишне кратко, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством арифметических ошибок, выводы приведены не полностью, однако курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения задачи и привести экспликацию любой формулы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование решения задачи приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул или со множеством арифметических ошибок, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, курсант (студент) плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения задач.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются курсанты (студенты), положительно аттестованные по результатам текущего контроля.

4.1.1 Содержание оценочных средств

Перечень экзаменационных вопросов представлен в Приложении № 4.

4.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Представленные экзаменационные вопросы для проведения экзамена компонуются в билеты по два вопроса, относящиеся к различным темам. На усмотрение экзаменатора экзамен может быть проведен в письменной, устной или комбинированной форме. При наличии сомнений в отношении знаний и умений курсанта (студента) экзаменатор может (имеет право) задать дополнительные вопросы.

Шкала итоговой аттестации по дисциплине, то есть оценивания результатов освоения дисциплины на экзамене, основана на четырехбалльной системе.

Оценка «**отлично**» выставляется при соблюдении следующих условий:

1) если курсант (студент) в полной мере продемонстрировал компетентность, предусмотренную разделами А-II/1 и А-II/2 Кодекса ПДНВ в отношении систем управления рулем, радионавигационных систем определения местоположения, РЛС и САРП, а именно: знание систем управления рулем, эксплуатационных процедур и перехода с автоматического управления и обратно, настройка органов управления для работы в оптимальном режиме; способность определять местоположение судна с помощью радионавигационных средств; знание принципов радиолокации и средств автоматической радиолокационной поправки (САРП).

Курсант (студент), как кандидат на получение рабочего диплома должен представить доказательство того, что он достиг требуемого стандарта компетентности, в соответствии с методами демонстрации компетентности и критериями для оценки компетентности, приведенными в колонках 3 и 4 таблиц А-II/1 и А-II/2 Кодекса ПДНВ, а именно: выбранный способ управления рулем является наиболее подходящим для преобладающих метеоусловий, состояния моря и судопотока, а также предполагаемых маневров; проверка работы и испытание навигационных систем соответствуют рекомендациям изготовителя и хорошей морской практике.

Уровень знаний по вопросам, указанным в предыдущем абзаце из числа перечисленных в колонке 2 таблиц А-II/1 и А-II/2, должен быть достаточным для того, чтобы курсант (студент) после получения рабочего диплома вахтенного помощника капитана могли выполнять свои обязанности по несению вахты;

2) если курсант (студент) исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагал ответы на вопросы билета, обосновывая их в числе прочего и знаниями из общеобразовательных и инженерных дисциплин, умеет делать обобщения и выводы, владеет основными терминами и понятиями, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использовал в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет умениями, связан-

ными с эксплуатацией изученных технических средств судовождения; дал правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется при соблюдении следующих условий:

1) если курсант (студент) в полной мере продемонстрировал компетентность, предусмотренную разделами А-II/1 и А-II/2 Кодекса ПДНВ в отношении систем управления рулем, радионавигационных систем определения местоположения, РЛС и САРП, а именно: знание систем управления рулем, эксплуатационных процедур и перехода с автоматического управления и обратно, настройка органов управления для работы в оптимальном режиме; способность определять местоположение судна с помощью радионавигационных средств; знание принципов радиолокации и средств автоматической радиолокационной поправки (САРП).

Курсант (студент), как кандидат на получение рабочего диплома должен представить доказательство того, что он достиг требуемого стандарта компетентности, в соответствии с методами демонстрации компетентности и критериями для оценки компетентности, приведенными в колонках 3 и 4 таблиц А-II/1 и А-II/2 Кодекса ПДНВ, а именно: выбранный способ управления рулем является наиболее подходящим для преобладающих метеоусловий, состояния моря и судопотока, а также предполагаемых маневров; проверка работы и испытание навигационных систем соответствуют рекомендациям изготовителя и хорошей морской практике.

Уровень знаний по вопросам, указанным в предыдущем абзаце из числа перечисленных в колонке 2 таблиц А-II/1 и А-II/2, должен быть достаточным для того, чтобы курсант (студент) после получения рабочего диплома вахтенного помощника капитана могли выполнять свои обязанности по несению вахты;

2) если курсант (студент) грамотно и по существу излагал ответ на вопросы билетов, не допуская существенных неточностей, но при этом его ответы были не достаточно обоснованы, владеет основными терминами и понятиями, правильно применяет теоретические положения при решении задач, использовал в ответе материал только основной литературы; владеет основными умениями, связанными с эксплуатацией изученных технических средств судовождения, но действия осуществляет не всегда уверенно; при ответе на дополнительные вопросы допускал неточности и незначительные ошибки.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при соблюдении следующих условий:

1) если курсант (студент) в полной мере продемонстрировал компетентность, предусмотренную разделами А-II/1 и А-II/2 Кодекса ПДНВ в отношении систем управления рулем, радионавигационных систем определения местоположения, РЛС и САРП, а именно: знание систем управления рулем, эксплуатационных процедур и перехода с автоматического управления и обратно, настройка органов управления для работы в оптимальном режиме; способность определять местоположение судна с помощью радионавигационных средств; знание принципов радиолокации и средств автоматической радиолокационной поправки (САРП).

Курсант (студент), как кандидат на получение рабочего диплома должен представить доказательство того, что он достиг требуемого стандарта компетентности, в соответствии с методами демонстрации компетентности и критериями для оценки компетентности, приведенными в колонках 3 и 4 таблиц А-II/1 и А-II/2 Кодекса ПДНВ, а именно: выбранный способ управления рулем является наиболее подходящим для преобладающих метеоусловий,

состояния моря и судопотока, а также предполагаемых маневров; проверка работы и испытание навигационных систем соответствуют рекомендациям изготовителя и хорошей морской практике;

Уровень знаний по вопросам, указанным в предыдущем абзаце из числа перечисленных в колонке 2 таблиц А-II/1 и А-II/2, должен быть достаточным для того, чтобы курсант (студент) после получения рабочего диплома вахтенного помощника капитана могли выполнять свои обязанности по несению вахты;

2) если курсант (студент) при ответе на вопрос продемонстрировал знания только основного материала (принципы действия ТСС), но не усвоил его деталей, допускал неточности, использовал недостаточно правильные формулировки, испытывал затруднения при решении задач; использовал при ответе только лекционный материал; знает основные алгоритмы, связанные с эксплуатацией технических средств судовождения, но их практическое применение вызывает затруднения; при ответе на дополнительные вопросы допускал ошибки.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется в случае, если курсант (студент) не смог продемонстрировать компетентность, предусмотренную разделами А-II/1 и А-II/2 Кодекса ПДНВ в отношении систем управления рулем, РЛС и САРП, и при этом не показал понимания сущности поставленных вопросов, не смог объяснить смысл написанного им при подготовке к ответу текста; не ориентируется в терминологии дисциплины; не имеет представления об алгоритмах эксплуатации технических средств судовождения; не смог ответить на дополнительные вопросы.

4.2 Задание для контрольной работы (заочная форма обучения)

4.2.1. Содержание оценочных средств

Каждой заданием представляет собой задачу, условие которой включает собой текстовую, а при необходимости и иллюстративную часть, с числовыми значениями исходных величин и перечнем величин, для которых необходимо найти либо числовые значения величин, либо их аналитическое описание.

Формулировки задач представлены в пособии:

Бондарев, В.А., Ермаков, С.В. Автоматизация судовождения: методические задания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2019. – 82 с.

Пособие является приложением к данному разделу фонда оценочных средств и неотъемлемой его частью.

Примеры задач приведены в Приложении № 3.

4.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Шкала оценивания результатов выполнения контрольной работы двухбалльной системе.

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если для задач приведено полное теоретическое обоснование решения задач, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без существенных ошибок, выводы приведены полностью и по существу, студент понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями.

Оценка «незачтено» выставляется в случае, если теоретическое обоснование при ре-

шении задач приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, контрольная работа оформлена с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, студент плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Автоматизация судовождения» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы по специальности 26.05.05 Судовождение (специализация «Промысловое судовождение»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры судовождения и безопасности мореплавания (протокол № 8 от 22 апреля 2022 г.)

И.о. заведующего кафедрой



В.А.Бондарев

Приложение № 1

Типовые варианты тестовых заданий

Вариант 1

1. Входными данными для автоматического счисления являются _____.

2. Переходной функцией называется – изменение во времени входных переменных объекта при...
 - 1) гармоническом изменении одной из выходных переменных
 - 2) ступенчатым или гармоническом изменении одной из выходных переменных
 - 3) ступенчатым изменении одной из выходных переменных
 - 4) гармоническом изменении одной из входных переменных
 - 5) ступенчатым изменении одной из входных переменных

3. Обязательными элементами системы автоматического регулирования являются _____.

4. Сигнал, вырабатываемый элементом сравнения, пропорционален...
 - 1) углу перекладки руля
 - 2) курсу судна
 - 3) разности между фактическим и заданным курсом
 - 4) скорости поворота судна
 - 5) разности между углом перекладки руля и курсом судна

5. Временем регулирования называется время, время, в течение которого, начиная с момента приложения воздействия к системе, отклонение регулируемой величины от её заданного установившегося значения будет...
 - 1) меньше единицы
 - 2) меньше наперёд заданной величины
 - 3) больше наперёд заданной величины
 - 4) больше нуля
 - 5) больше единицы

6. В авторулевом «Аист» главная обратная связь работает в режиме...

- 1) ручной
- 2) простой
- 3) следящий
- 4) автомат
- 5) дифференциальный
- 6) интегральный
- 7) механический

7. Рулевую машину составляют _____.

8. Под обзорным счислением понимают...

- 1) процесс непрерывного и последовательного учёта элементов движения судна относительно исходной точки, производимой с целью определения и прогнозирования места судна на любой заданный момент времени
- 2) процесс определения места судна по измерениям навигационных параметров относительно наземных и небесных навигационных ориентиров
- 3) метод определения координат и элементов движения судна, основанный на комплексированном использовании информации, непрерывно поступающей от автономных судовых технических средств судовождения, и информации, получаемой в результате практически непрерывного измерения навигационных параметров относительно навигационных ориентиров
- 4) процесс дискретного учёта элементов движения судна относительно исходной точки, производимой с целью определения сноса судна
- 5) метод определения координат и элементов движения судна, основанный на комплексированном использовании информации, получаемой в результате практически непрерывного измерения навигационных параметров относительно навигационных ориентиров

9. Изолинию заменяют линией положения, так как...

- 1) линия положения имеет простое линейное уравнение, в то время как изолиния может иметь сложное уравнение или вообще не иметь такового
- 2) линия положения является более точной
- 3) судно находится на линии положения, а не на изолинии
- 4) судно находится ближе к линии положения, а не к изолинии

10. Угол между локсодромией и ортодромией называется...

- 1) угол схождения меридианов
- 2) локсодромический курс
- 3) ортодромическим курс
- 4) ортодромический пеленг
- 5) ортодромическая поправка

11. Селектирование – это...

- 1) выделение импульсов, которые по своему положению соответствуют эхо-сигналам, поступающим из определённого участка зоны обзора
- 2) определение направлений максимальной концентрации целей
- 3) выбор сигналов для сопровождения
- 4) определение наиболее опасных целей
- 5) определение параметров движения сопровождаемых объектов
- 6) определение параметров экстраполированной ситуации при имитации манёвра

12. Поочерёдное формирование стробов для слежения за N целями, стробы которых пересекаются по углу, а вектора целей известны (вычислены САРП) применяется...

- 1) в течение N обзоров каждая цель будет обслужена один раз (строб для цели формируется в одном из N обзоров)
- 3) в течение одной минуты половина обзоров будет отдана самой опасной цели, а вторая половина – равномерно распределена между остальными
- 4) в течение одной минуты одна треть обзоров будет отдана самой опасной цели, а вторая половина – равномерно распределена между остальными
- 5) только для самой опасной цели

13. Отказом называется...

- 1) физическое нарушение целостности системы
- 2) случайное событие, заключающееся в нарушении работоспособности системы под влиянием ряда случайных факторов
- 3) событие, заключающееся в нарушении исправности системы или ее составных частей из-за влияния внешних условий, превышающих уровни, установленные научно-технической документацией
- 4) физическое нарушение целостности системы с возможностью восстановления её работоспособности
- 5) событие, заключающееся в нарушении исправности системы или ее составных частей из-

за человеческого фактора

14. Функцией готовности – это зависимость...

- 1) вероятности работоспособности системы в произвольный момент времени от текущего времени
- 2) вероятности того, что система не будет работать в произвольный момент времени, от текущего времени
- 3) вероятности ремонтпригодности системы в произвольный момент времени от текущего времени
- 4) надёжности системы в произвольный момент времени от текущего времени
- 5) восстанавливаемости системы в произвольный момент времени от текущего времени

15. Спутники ГЛОНАСС расположены в _____ плоскостях.

Вариант 2

1. Автоматизация счисления основана на...

- 1) расчёте северной и восточной составляющих скорости судна
- 2) расчёте южной и западной составляющих скорости судна
- 3) формулах аналитического счисления
- 4) расчёте северной и западной составляющих скорости судна
- 5) использовании технических средств автоматизации

2. Постоянная времени судна характеризует...

- 1) устойчивость судна на курсе
- 2) поворотливость судна
- 3) инерционность судна
- 4) срок эксплуатации судна
- 5) время полной остановки судна со скорости, соответствующей ППХ

3. Передаточной функцией звена (системы) называется отношение...

- 1) изображения входного сигнала к изображению выходного сигнала
- 2) изображения выходного сигнала к изображению входного сигнала
- 3) входного сигнала к выходному сигналу

4) выходного сигнала к входному сигналу

4. Блок формирования закона управления включает в себя _____ звенья.

5. Знаменатель передаточной функции, замкнутой САР характеризует...

- 1) быстродействие системы
- 2) частоту колебаний системы
- 3) свободное движение системы
- 4) влияние внешнего воздействия на поведение системы при вынужденном движении
- 5) пропускную способность системы

6. Блок коррекции авторулевого «Аист» включён в режиме.

- 1) ручной
- 2) простой
- 3) следящий
- 4) автомат
- 5) дифференциальный
- 6) интегральный
- 7) механический

7. Роль элемента сравнения в схеме авторулевого «Аист» играет...

- 1) исполнительный двигатель исполнительного механизма
- 2) механический дифференциал
- 3) сельсин-приёмник курса
- 4) штурвал
- 5) блок коррекции

8. Максимальный эффект уточнения при обсервационном счислении достигается...

- 1) в бесконечности
- 2) после сотого цикла
- 3) после десятого цикла
- 4) на первых циклах

5) после пятидесятого цикла

9. Замена изолинии линией положения соответствует разложению в ряд...

- 1) Фурье с сохранением членов первого порядка малости
- 2) Тейлора с сохранением членов первого порядка малости
- 3) Тейлора
- 4) Фурье
- 5) Маклорена с сохранением членов первого порядка малости
- 6) разложению в ряд Маклорена

10. В общем случае плавание по ортодромии представляет затруднение, потому что...

- 1) не существует точного алгоритма расчёта плавания по ортодромии
- 2) из-за гидрометеоусловий
- 3) из-за необходимости использовать карты гномонической проекции
- 4) из-за кривизны линии на карте проекции Меркатора
- 5) плавание по ортодромии затруднения не представляет

11. В современных РЛС применяются _____ способы стробирования.

12. Инерционное сопровождение целей применяется в СРАП...

- 1) если две отметки сблизилась настолько, что их стробы налагаются друг на друга
- 2) до момента наложения стробов друг на друга
- 3) в случае, если цели идут параллельными курсами
- 4) в случае, если цель постоянно маневрирует
- 5) в случае, если цель идёт курсом, параллельным нашему

13. Анализ надёжности состоит из _____ этапов.

14. Распределение вероятностей безотказной работы системы от момента включения до момента отказа называется...

- 1) моделью надёжности
- 2) математической моделью надёжности

- 3) математической моделью безотказности
- 4) статистической моделью надёжности
- 5) статистической моделью безотказности

15. Таблица положений всех спутников называется:

- 1) альманах
- 2) библиотека
- 3) каталог
- 4) реестр
- 5) табель

Вариант 3

1. Сфероидичность Земли при автоматическом счислении учитывается...

- 1) при помощи использования специальных технических средств
- 2) введением в расчётную формулу постоянных коэффициентов
- 3) ведением в расчётную формулу переменных коэффициентов
- 4) при помощи поправок, выбираемых из специальных таблиц.

2. Постоянная времени судна по графику изменения угла курса определяется...

- 1) величиной отрезка, отсекаемого на оси абсцисс касательной, которая проведена в точке $t=0$
- 2) величиной отрезка, отсекаемого на оси ординат касательной, которая проведена в точке $t=\infty$
- 3) длиной касательной к графику, проведённой в точке $t=\infty$
- 4) величиной отрезка, отсекаемого на оси абсцисс касательной, которая проведена в точке $t=\infty$
- 5) величиной отрезка, отсекаемого на оси ординат касательной, которая проведена в точке $t=0$.

3. Судно в САР курса является...

- 1) модулятором
- 2) высокочастотным фильтром
- 3) стабилизатором
- 4) низкочастотным фильтром

4. Увеличение коэффициента K_7 приводит к...

- 1) уменьшению амплитуды угла перекадки руля
- 2) увеличению амплитуды угла перекадки руля
- 3) уменьшению скорости перекадки руля
- 4) увеличению угла перекадки руля
- 5) увеличению частоты колебаний пера руля

5. К основным показателям качества регулирования относятся _____ .

6. В авторулевом «Аист» реализованы следующие режимы _____ .

7. В режиме «Ручной» управление рулём осуществляется...

- 1) штурвалом
- 2) клавишами на пульте управления
- 3) рукояткой, находящейся непосредственно на исполнительном механизме
- 4) вращением вручную ротора насоса регулируемой производительности
- 5) рычагом на баллере руля

8. Начальными условиями на каждом новом цикле фильтрации в фильтре Калмана являются...

- 1) оценка состояния системы и величина, характеризующая ее погрешность
- 2) дисперсия
- 3) совокупность измерений, отнесенных к каждому из моментов времени
- 4) математическое ожидание и дисперсия
- 5) совокупность наиболее точных измерений за предыдущие циклы

9. Изолиния – это...

- 1) линия, ограждающая фарватер
- 2) геометрическое место точек, в каждой из которых значение навигационного параметра отличается от своего среднего значения не более, чем на заданную величину
- 3) геометрическое место точек, в каждой из которых значение навигационного параметра имеет одно и то же значение

- 4) окружность, в пределах которой судно находится с заданной вероятностью
- 5) линия пути, проведённая судоводителем на карте

10. На практике для плавания по ортодромии...

- 1) рассчитывают угол перекладки руля для движения судна по криволинейной траектории
- 2) рассчитывают промежуточные точки на ортодромии и частные локсодромические курсы между ними
- 3) рассчитывают ортодромический пеленг на отдалённый ориентир
- 4) используют специальные карты
- 5) рассчитывают поправку к истинному курсу

11. Наличие и степень опасности столкновения определяется _____ .

12. Проигрывание манёвра в САРП основано на...

- 1) экстраполировании ситуации
- 2) интерполировании ситуации
- 3) дифференциальном уравнении движении судна
- 4) сложной многокомпонентной математической модели

13. Надёжностью называется...

- 1) свойство системы выполнять заданные функции, сохраняя во времени значение устанавливаемых эксплуатационных показателей в заданных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, хранения и транспортировки
- 2) свойство системы выполнять заданные функции, сохраняя во времени значение устанавливаемых эксплуатационных показателей в заданных пределах
- 3) свойство системы непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние в течение и после хранения и транспортировки
- 4) свойство системы непрерывно сохранять исправное состояние в течение и после хранения и транспортировки

14. В расчётно-логических схемах применяются _____ схемы соединения.

15. Какой общеземной эллипсоид применяется в настоящее время для геодезического обеспечения на территории России и в спутниковой навигационной системе ГЛОНАСС?

- 1) ПЗ-90

2) ПЗ-90.02

3) ПЗ-90.11

4) ПЗ-90.14

5) ПЗ-90.13

Задания и контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Исследование алгоритма задачи счисления пути судна.

1. Что такое счисление пути судна?
2. Какие виды счисления пути судна вы знаете?
3. Чем отличается от иных видов автоматическое счисление? В чём заключается автоматизация счисления?
4. Как исходные (входные) данные необходимо для автоматического счисления?
5. По каким формулам вычисляются северная и восточная составляющие скорости судна и для чего?
6. Как учитывается сфероидичность Земли при автоматическом счислении?
7. Чем можно оценить точность счислимого места? От чего зависит эта точность?

Лабораторная работа 2. Изучение динамических характеристик морских судов.

1. Что понимается под динамическими характеристиками объекта (звена, системы)? Как они могут быть выражены?
2. Какие внешние воздействия относятся к типовым? Изобразите графики их изменения во времени.
3. Какими свойствами обладает морское судно как объект управления?
4. Что понимают под переходной функцией объекта?
5. В чем заключается преобразование Лапласа? Как выполнить преобразование дифференциального уравнения при нулевых начальных условиях?
6. Дайте определение передаточной функции. Приведите пример получения ее из дифференциального уравнения.
7. Что понимают под типовым динамическим звеном? Перечислите типовые динамические звенья.
8. Что отражают АФХ, АЧХ, ФЧХ объекта?
9. Поясните способы получения АФХ; приведите пример.
10. Запишите дифференциальное уравнение, передаточную функцию и АФХ одного из типовых динамических звеньев; изобразите графики переходной функции и его частотных характеристик.
11. Запишите дифференциальное уравнение, передаточную функцию и АФХ судна.
12. Какое типовое динамическое звено представляет собой судно в отношении изменения угла курса (угловой скорости поворота)?
13. Как определить постоянную времени судна по его переходным функциям?
14. Какие динамические свойства судна характеризуют величины и как изменяются переходные функции при очередном изменении каждой из этих величин?
15. Поясните порядок получения аналитического выражения для АЧХ судна из дифференциального уравнения.
16. Что показывает АЧХ судна по углу курса; как изменится вид графика ее при изменении

постоянной времени?

17. Как получить выражение для АЧХ судна по угловой скорости поворота? Какой вид она имеет?

Лабораторная работа 3. Исследование системы автоматического регулирования курса судна.

1. Из каких основных частей состоит автоматическая система управления?
2. Что понимается под объектом управления?
3. Охарактеризуйте основные принципы автоматического регулирования?
4. Что называется регулятором? Какие законы регулирования вам известны?
5. Чем различаются стабилизирующие, программные и следящие автоматические системы?
6. Назовите способы соединения звеньев в автоматических системах.
7. Как определяются эквивалентные передаточные функции цепочек, составленных из последовательно, параллельно и встречно-параллельно соединенных звеньев?
8. В чем заключается устойчивость автоматической систем регулирования?
9. Почему системы регулирования обладают склонностью к неустойчивой работе?
10. Сформируйте необходимое и достаточное условие устойчивости линейных систем регулирования. Откуда оно вытекает?
11. Как по передаточным функциям регулятора и объекта регулирования получить её характеристическое уравнение?
12. Приведите формулировки алгебраических критериев устойчивости. Запишите простейшее условие устойчивости для системы регулирования третьего порядка.
13. Приведите формулировки частотных критериев устойчивости. В чем различие критериев устойчивости Михайлова и Найквиста?
14. Изобразите вид диаграммы Вышнеградского и объясните, как ею пользоваться для выбора параметров настройки регулятора.
15. По какому закону регулирования работает авторулевой? Охарактеризуйте название каждой составляющей.
16. Для чего в схеме авторулевого предусматривается местная обратная связь? Как работал бы авторулевой без этой связи?
17. Объясните, каким образом в системе регулирования курса судна осуществляется «одерживание»?
18. Изобразите график переходного процесса работы авторулевого в режиме ступенчатого ввода градусных поправок и укажите в нем основные показатели качества регулирования.
19. Как влияет на устойчивость и качество работы авторулевых поочередное увеличение коэффициентов K_2 и K_7 ? Покажите их влияние на график переходного процесса.

Лабораторная работа 4. Авторулевые «Аист», «Печора».

1. К каким системам относятся авторулевые? Какие задачи они решают? Какие элементы и блоки содержит САР?
В каких режимах может работать авторулевой «Аист»? Поясните назначение режимов и работу структурной схемы в каждом режиме?

2. В чём заключается сущность пропорционально-дифференциально-интегрального закона?
3. Как он реализован в авторулевом «Аист»?
4. В каких режимах работы авторулевого «Аист» включен блок коррекции?
5. Что в авторулевом «Аист» выполняет роль сравнения?
6. Что зависит от настройки авторулевого?
7. Каких правил придерживаются при настройке коэффициента усиления и коэффициента при производной?
8. Каким образом необходимо изменить настройки авторулевого «Аист» при изменении обстоятельств плавания (изменение скорости и загрузки судна, балльности моря, переход судна на мелководе и т.п.)?
9. Поясните по структурной схеме процесс изменения коэффициента усиления и коэффициента при производной.

Лабораторная работа 5. Автоматизация обсервационного счисления.

1. Что такое обсервационное счисление?
2. Как соотносятся точность каждого последующего места и точность места предыдущего при обсервационном счислении?
3. Когда достигается максимальный эффект уточнения при обсервационном счислении?
4. Опишите реализацию метода обсервационного счисления, используемую в приёмоиндикаторах ГНСС.
5. В чём заключаются особенности обсервационного счисления при маневрировании судна?
6. В чём суть фильтрации по Калману?
7. Что является начальными условиями на каждом новом цикле фильтрации в фильтре Калмана?
8. Что такое ковариационная матрица?
9. Что отличает алгоритм фильтра Калмана от нерекуррентных алгоритмов?
10. Что является выходными данными фильтра Калмана на каждом цикле?
11. Перечислите конкретные примеры применения фильтра Калмана в навигации?

Лабораторная работа 6. Определение координат места судна обобщённым методом линий положения.

1. Что такое изолиния?
2. Как выглядят изолинии пеленга, расстояния, разности расстояний, горизонтального угла?
3. Сколько изолиний необходимо иметь, чтобы получить обсервованное место судна?
4. Что называется линией положения?
5. В чём заключается алгоритм обобщённого способа линий положения?
6. Как аналитически можно представить замену изолинии линией положения?
7. В чём заключается алгоритм метода последовательных приближений?
8. Как рассчитываются коэффициенты уравнения линии положения?
9. Каким образом производится оценка точности определения места судна в обобщённом способе линий положения?

Лабораторная работа 7. Автоматизация плавания судна по ортодромии.

1. Что называется ортодромией?
2. Перечислите основные свойства ортодромии.
3. Напишите уравнение ортодромии.
4. Что такое локсодромия?
5. В чём преимущества и недостатки плавания судна по ортодромии по сравнению с плаванием по локсодромии?
6. Как называется угол между локсодромией и ортодромией?
7. Опишите алгоритм расчёта плавания судна по ортодромии.

Лабораторная работа 8. Изучение средств автоматической радиолокационной прокладки.

1. Что представляет собой САРП?
2. На каких судах следует устанавливать САРП?
3. Что относится к первичной обработке радиолокационной информации?
4. Какие задачи решаются при вторичной обработке радиолокационной информации?
5. В чём заключается дискретизация сигналов?
6. Как осуществляется двоичное квантование сигналов?
7. В чём заключается селектирование сигналов?
8. Что называется стробом? Какими параметрами он задаётся?
9. Как осуществляется ручное, автоматическое и математическое стробирование?
10. Как изменяется математический строб в процессе захвата цели?
11. Как осуществляется слежение за несколькими целями на одном пеленге?
12. Что понимается под обнаружением объекта?
13. Как работает дискретный накопитель импульсов?
14. Как работает программный обнаружитель?
15. В чём заключается позиционно-бинарный метод обработки информации?
16. Что понимают под радиолокационным портретом цели?
17. Как определяют пеленг объекта?
18. Перечислите пути фиксации положения середины обнаруженной пачки импульсов.
19. Как измеряется дальность объекта?
20. Какие параметры характеризуют движение сопровождаемых объектов?
21. Почему при вторичной обработке информации используются прямоугольные координаты?
22. Что называется сглаживанием результатов измерений?
23. В чём заключается последовательное сглаживание результатов?
24. Как выбирают коэффициенты сглаживания?
25. В чём заключается скользящее сглаживание?
26. Как осуществляется экспоненциальное сглаживание результатов?
27. По каким критериям оценивается опасность сближения судов?
28. Что понимают под временем задержки манёвра?
29. Какие допущения принимаются при проигрывании манёвра?

Лабораторная работа 9. Расчёт характеристик надёжности навигационных систем.

1. Что такое надёжность системы?
2. Какие этапы анализа надёжности систем вы знаете? Чем эти этапы характеризуются?
3. Перечислите свойства надёжности и дайте определение каждому из них.
4. Что такое наработка до первого отказа?
5. Что такое повреждение, отказ?
6. Какую количественную характеристику безотказности принято считать основной?
7. Что называется средним временем безотказной работы, интенсивностью отказов?
8. Какие виды показателей надёжности вы знаете?
9. Дайте определение функциям и коэффициентам готовности и простоя.
10. Что называется математической моделью безотказности?
11. Какие законы распределения используются для анализа надёжности?
12. Как определяется вероятность и среднее время безотказной работы при использовании
13. экспоненциального распределения?
14. Поясните этапы расчёта надёжности.
15. Какие существуют способы соединения элементов в расчетно-логических схемах? Чем они отличаются?

Лабораторная работа 10. Приёмоиндикаторы глобальных навигационных спутниковых систем.

1. Перечислите задачи спутниковых систем навигации.
2. Перечислите основные элементы спутниковых систем навигации.
3. Каковы принципы работы спутниковых систем навигации?
4. Что называется альманахом?
5. На чём основан метод измерения расстояния от спутника до антенны?
6. Проблемы, возникшие при разработке систем спутниковой навигации, и пути их решения.
7. Каково количество спутников в системах GPS и ГЛОНАСС?
8. Какова высота орбит спутников систем GPS и ГЛОНАСС?
9. Что такое базовые частоты, и для чего они предназначены?
10. Что такое частотное разделение сигналов, и для чего оно предназначено?
11. Каким образом можно повысить точность измерения координат приёмника?
12. Что такое геометрический фактор?
13. Каким образом формируется погрешность измерения координат спутниковыми навигационными системами?
14. Перечень, структура и назначение формуляров в приёмоиндикаторе Trimble NT200D.
15. Перечень, структура и назначение формуляров в приёмоиндикаторе СН-3101 «Бриз-К».

Примеры заданий по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1. Задание.

В начальный момент времени ($t_0 = 0$) судно находилось в точке со счислимыми координатами $\varphi_{с0}$, $\lambda_{с0}$ и следовало курсом K_1 со скоростью V_1 при отсутствии ветра и течения.

В момент времени t_1 судно осуществило поворот вправо, изменив свой курс на ΔK , и стало следовать со скоростью V_2 , учитывая течение направлением K_T и скоростью V_T .

В момент времени t_2 судно осуществило поворот опять вправо и стало следовать в направлении точки начала движения с учётом дрейфа α , прекратив учёт течения.

В момент времени t_3 судно стало на якорь.

Необходимо:

- в соответствии с номером своего варианта, определённого преподавателем, выбрать из таблиц (представленные в методических указаниях) исходные данные;
- с использованием ППП Excel составить программу для вычисления счислимых координат судна в моменты времени t_1 , t_2 , t_3 , радиальной СКП на каждый из этих моментов, истинного курса на последнем галсе;
- подобрать морскую навигационную карту масштаба не менее 1:200000 так, чтобы она полностью покрывала район плавания;
- нанести на МНК рассчитанные точки и галсы и снять кальку с прокладки, соблюдая правила привязки.

Лабораторная работа № 2. Задание.

Из таблицы 2 необходимо выбрать исходные данные в соответствии с номером своего варианта, на основе которых, используя вышеприведённые формулы, рассчитать и построить графики переходных функций и частотных характеристик судна; вычислить такой период колебаний пера руля с амплитудой равной α_{\max} , при которых угол рыскания судна не будет превышать ψ_{\max} .

Таблица 2

Вариант	T_c, c	$K, 1/c$	$\beta, ^\circ$	$\alpha_{\max}, ^\circ$	$\psi_{\max}, ^\circ$	Вариант	T_c, c	$K, 1/c$	$\beta, ^\circ$	$\alpha_{\max}, ^\circ$	$\psi_{\max}, ^\circ$
1	8	0,105	20	3	2	16	21	0,08	15	3	5
2	10	0,095	15	2	6	17	14	0,045	5	7	5
3	12	0,07	20	3	2	18	11	0,037	10	1	5
4	14	0,082	15	3	5	19	15	0,07	5	7	3
5	12	0,12	10	1	5	20	36	0,05	35	6	4
6	17	0,065	5	7	3	21	10	0,06	30	5	7
7	25	0,045	35	6	4	22	13	0,04	35	5	2
8	18	0,07	30	5	7	23	17	0,038	25	1	3
9	19	0,055	35	5	2	24	22	0,06	15	4	3
10	9	0,055	25	1	3	25	28	0,02	20	3	2
11	20	0,029	15	4	3	26	23	0,07	15	2	6
12	23	0,46	10	4	7	27	30	0,031	20	3	2
13	25	0,07	5	4	2	28	37	0,05	15	3	5
14	30	0,035	25	3	0	29	21	0,09	10	1	5
15	35	0,05	30	3	4	30	12	0,045	5	7	3

Лабораторная работа № 3. Задание.

Используя диаграмму Вышнеградского (рис. 1) выбрать значения параметров A и B . По формулам (представлены в методическом указании) рассчитать значения параметров регулятора K_7 и K_2 , при этом нужно учитывать возможный диапазон их изменения (см. табл. 3.1). Рассчитать коэффициенты характеристического уравнения (представлены в методическом указании) по приведенным в пояснении к ней формулам. Отчет по работе должен содержать расчеты по определению коэффициентов авторулевого, результаты оценки качества регулирования. При защите работы курсант (студент) должен уметь объяснить методику выполняемых преобразований и суть полученных результатов, проанализировать влияние K_7 и K_2 на качество регулирования.

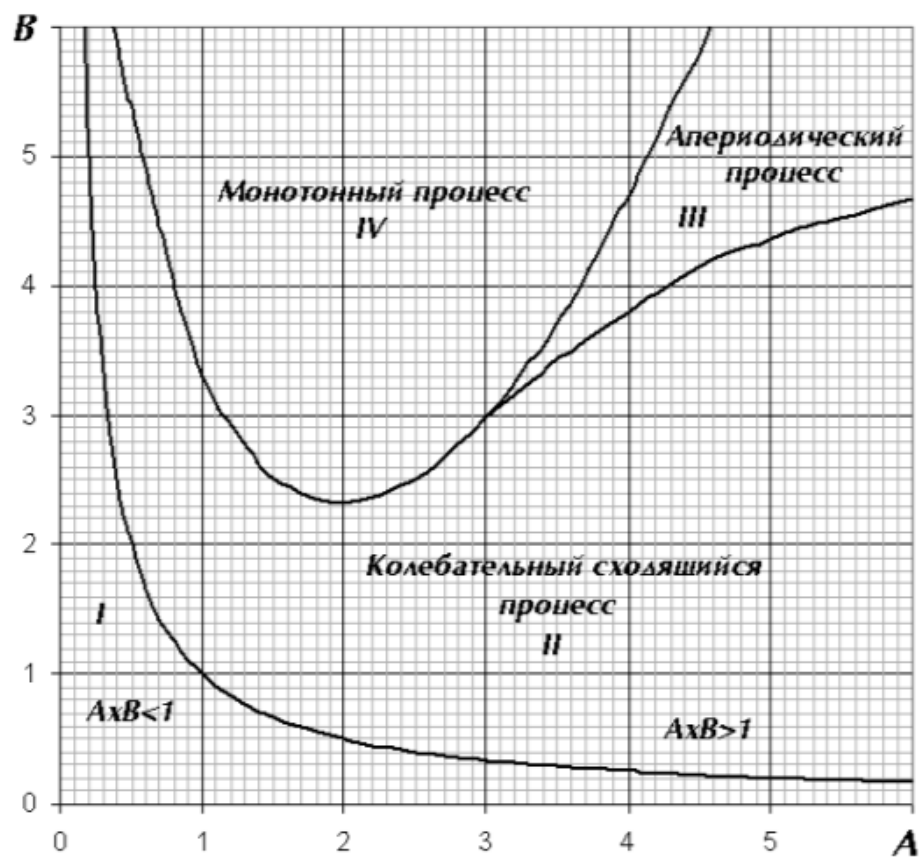


Рисунок 1 - Диаграмма Вышнеградского

Примерные формулировки типовых задач расчётно-графической и контрольной работ

Судно, следуя курсом 211° и скоростью 12 узлов, в некоторый момент времени находится на широте $\varphi = 55^\circ 16,014'N$. Через какой промежуток времени судно выйдет на широту $55^\circ N$, если направление течения составляло 124° , скорость течения – 4 узла, а угол дрейфа от ветра SSE был равен 2° .

Радиальная СКП счислимого места в конце цикла обсервационного счисления длительностью 10 с равна 11 м. Определить РСКП вероятнейшего места судна в конце предыдущего цикла. Принять коэффициент точности счисления равным 0,9 миля/час.

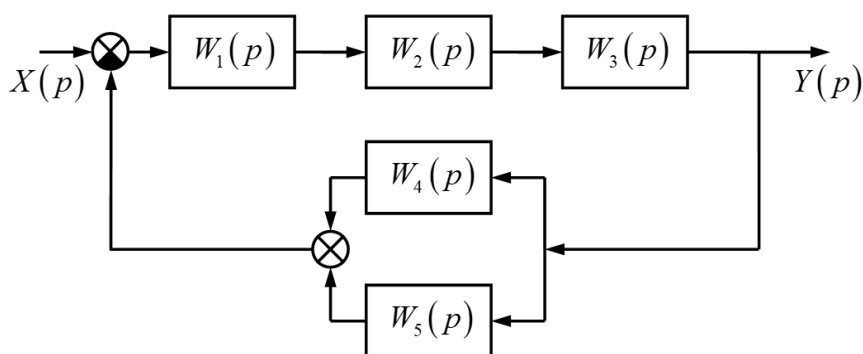
Координаты начальной точки плавания $\varphi_n = 33^\circ 55,4'N$, $\lambda_n = 18^\circ 24,7'E$, широта конечной точки – $\varphi_k = 6^\circ 01,2'N$. Определить долготу конечной точки, если длина ортодромии равна 5067,3 мили.

Найти изображение по Лапласу функции $f(t) = 4 \sin 2t + t^2$.

Найти начальную функцию по заданному изображению $F(p) = \frac{1}{p^2 + 2p + 10}$.

Законы изменения входной и выходной величин звена (системы) определяются выражениями $x(t) = e^{-5t}$ и $y(t) = te^{-7t}$. Определить передаточную функцию звена (системы).

Для представленной на рисунке системы через передаточные функции элементарных звеньев определить передаточную функцию.



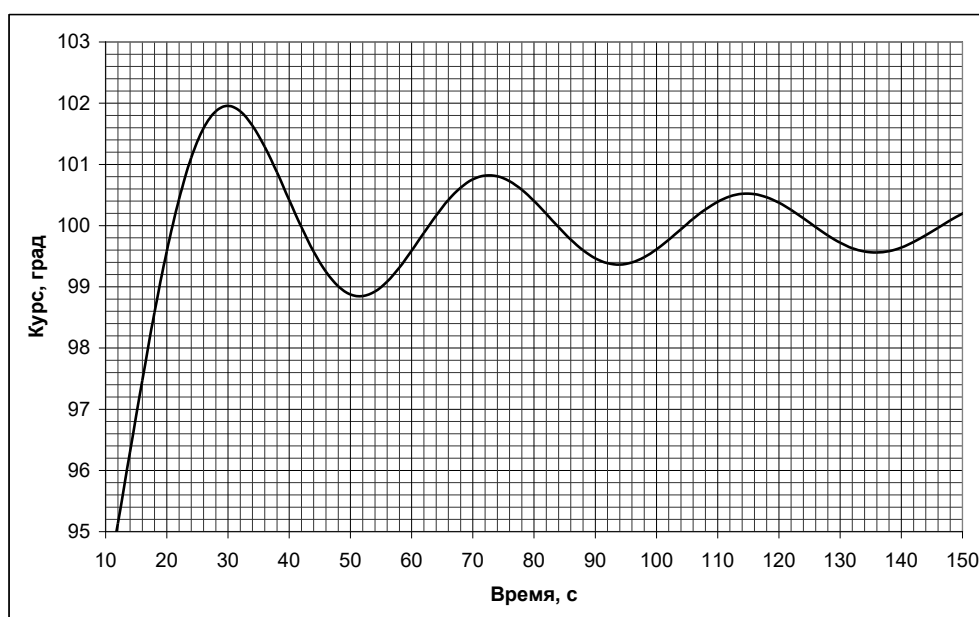
Судно с постоянной времени, равной 40 с, начало поворот с углом перекладки 15° . За 37 с оно изменило свой курс на 11° . Определить коэффициент руля K .

Для удержания на заданном курсе судна с постоянной времени, равной 36 с, авторулевой совершает каждые 32 с перекладку руля амплитудой 3° . Определить амплитуду рыскания судна. Принять $K = 0,05c^{-1}$.

Коэффициенты, определяющие работу авторулевого, основанного на ПИД-законе, равны $k_1 = 1,0$, $k_3 = 1,2$, $k_7 = 1,2$. Отклонение курса судна от заданного значения определяется выражением $\alpha(t) = 4 \cos([0,5t + 22]^\circ)$ град. На момент времени $t = 115$ с перо руля от-

клонено на угол $5,1^\circ$ правого борта. Определить коэффициент k_2 .

В результате кратковременного шквала судно, удерживаемое авторулевым на заданном курсе, отклонилось от последнего более чем на 5° . На рисунке представлен переходной процесс возвращения судна на заданный курс $K = 100^\circ$. Считая процесс регулирования астатическим, принимая во внимание заданное значение точности $\varepsilon = 0,7^\circ$ удержания судна на курсе, оценить качество этого процесса, определив по рисунку перерегулирование, колебательность и время регулирования.



Заданы коэффициенты $k = 0,08$, $k_2 = 8,0$, $k_7 = 0,3$, определяющие работу системы автоматического регулирования курса судна, постоянная $T_c = 40$ с времени судна и постоянная $T_p = 3$ с времени регулятора. Используя критерий Гурвица (Рауса, Вышнеградского, Михайлова, Найквиста), определить устойчивость системы. В случае если система окажется неустойчивой, подобрать новые значения коэффициентов k_2 и k_7 , для которых система будет устойчива. Для проверки использовать тот же критерий. Принять $k_1 = 1,0$.

Уравнение линии положения, полученной по пеленгу на ориентир, имеет вид $2,33\Delta\varphi - 1,14\omega + 2,1 = 0$. Определить обсервованное значение пеленга на ориентир.

В некоторый момент времени САРП рассчитала значения кратчайшее расстояние и время выхода на это расстояние – 0,6 мили и 11,9 мин., при том, что скорость и курса судна-цели в относительном движении равны 30,1 узла и $220,0^\circ$. Определить дистанцию до судна-цели в указанный момент времени, если пеленг на судно-цель в этот же момент составил $46,0^\circ$.

На испытание поставлено 230 однотипных приемоиндикаторов ГНСС. За 4000 ч отказало 7 устройств. Определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа приемоиндикаторов в течение 4000 ч.

Перечень экзаменационных вопросов

1. Требования к техническому и программному обеспечению морских компьютеров.
2. Математические методы исследования процессов и операций
3. Понятие о передаточной функции.
4. Понятие об операционном исчислении (преобразование Лапласа) и его использовании в теории автоматического регулирования.
5. Системы массового обслуживания.
6. Структурные схемы обработки навигационной информации в ЭВМ.
7. Комплексование навигационных измерений и систем.
8. Блок-схема алгоритма автоматического счисления пути судна.
9. Что представляют собой коэффициенты уравнения линии положения.
10. Алгоритм расчета коэффициентов и свободных членов управлений поправок.
11. Принципы решения задачи обсервации в автоматизированных комплексах.
12. Решение задачи обсервации методом наименьших квадратов.
13. Оценивание или оптимальная фильтрация навигационной информации (измерений).
14. Рекуррентный алгоритм оптимальной линейной фильтрации Калмана.
15. Обсервационное счисление с использованием фильтра Калмана.
16. Переходная функция и ее характеристики.
17. Особенности деятельности судоводителя в системах управления
18. Структурная схема системы автоматического регулирования курса судна и анализ качества управления судном.
 19. Амплитудно-фазово-частотная характеристика САР.
 20. Принципы программного управления движением судна.
 21. Типовые звенья системы автоматического регулирования.
 22. Переходной процесс, статические и динамические характеристики САР.
 23. Понятие устойчивости САР.
 24. Критерий устойчивости Найквиста-Михайлова.
 25. Режимы работы авторулевого «Аист» и рекомендации по их применению.
 26. Регулировка авторулевого «Аист» в различных условиях плавания.
 27. Регулировка КОС в авторулевом «Аист».
 28. Регулировка производной в авторулевом «Аист».
 29. Особенности эксплуатации авторулевого «Аист» в штормовую погоду.
 30. Адаптивные системы управления судном на курсе.
 31. Принципы построения САРП.
 32. Основные характеристики САРП.
 33. Вторичная обработка информации в САРП.
 34. Принципы автообнаружения, автозахвата (селекции) и автосопровождения целей.
 35. Проигрывание маневра в САРП.
 36. Системы управления движением судов в узкостях на основе БРЛС.
 37. ЭКНИС, назначение и принципы использования.
 38. Структура представления картографической информации в ЭКНИС.

39. Базовое картографическое навигационное обеспечение ЭКНИС (состав и задачи; проекции; синтез ЭК).
40. Юридические аспекты создания и использования ЭКНИС.
41. Международные спецификационные характеристики и требования, предъявляемые к ЭКНИС.
42. Изменение функциональных обязанностей штурмана при наличии ЭКНИС.
43. Видеопроекторы, назначение и принципы построения.
44. Особенности построения и функционирования спутниковых навигационных систем 3-го поколения.
45. Автоматизация вычисления координат по данным спутниковых и др. систем.
46. Принципы решения задачи определения места судна в GPS.
47. Последовательность работы одноканальной и многоканальной судовой спутниковой аппаратуры.
48. Факторы, влияющие на точность обсервации в спутниковых приемниках GPS и DGPS.
49. Информация, передаваемая навигационными спутниками системы GPS.
50. Сеанс работы спутниковой навигационной аппаратуры (GPS).
51. Использование полученной информации приемником GPS в навигационных целях.
52. Принципы решения задачи определения места судна в DGPS.
53. Отображение результатов обсервации в приемниках GPS и DGPS.
54. Включение и проверка судовой СНА GPS перед выходом в море.
55. Интеллектуальный комплекс навигации. Принцип построения.
56. Использование искусственного интеллекта при автоматизации процессов расхождения судов.