



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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
«АВТОМАТИЗАЦИЯ СУДОВОЖДЕНИЯ»

основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности
26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ

Специализация программы
«Промысловое судождение»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Морской
кафедры судождения и безопасности мореплавания

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с компетенциями

Код и наименование компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с компетенциями
ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	<p><i>Знать:</i> 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; методы оценки точности и навигационной безопасности судовождения; физические и теоретические основы, принципы действия и устройства автоматизированных и автоматических судовых навигационных систем и средств, комплексов навигации и управления движением судна;</p> <p><i>Уметь:</i> 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;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения универсальных программных средств для решения задач судовождения; 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;</p>
ПК-1: Способен выполнять функцию «Судовождение на уровне эксплуатации»	<p><i>Знать:</i> фундаментальные основы радиолокатора, средств автоматизированной радиолокационной прокладки, интегрированных навигационных систем, иные электронные и технические средства судовождения, их тенденции развития и сферы применения, характерные ограничения; причины возникновения погрешностей и точностные характеристики различных</p>

	<p>технических средств судовождения; физические и теоретические основы, принцип действия систем управления рулевым приводом; аварийное управление рулем; принципы комплексирования навигационного оборудования; об опасности чрезмерного доверия к электронным средствам навигации, в т.ч. и к электронно-картографическим системам; причины возникновения погрешностей и точностные характеристики систем управления рулем.</p> <p><u>Уметь</u>: 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 эксплуатацией 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><u>Владеть</u>: 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 автоматического управления на ручное и обратно; переход на аварийное управление рулем.</p>
--	---

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов с ключами правильных ответов;
- задания по контрольным работам (для обучающихся по заочной форме обучения);

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- типовое задание на расчётно-графическую работу;
- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов с ключами правильных ответов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено»,

«не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов ре-	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии	В состоянии решать поставлен-	В состоянии решать поставленные задачи в со-	Не только владеет алгоритмом и понимает его ос-

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
шения профессиональных задач	с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	ные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	ответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	новы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Тестовые задания закрытого типа

1. Автоматизация морских судов может быть...

а) частичной

б) комплексной

в) полной

г) одноэлементной

д) многоэлементной

е) абсолютной

2. Общей теорией управления является наука, рассматривающая единый подход к изучению процессов управления в системах различной природы и организации,

разрабатывающая математический аппарат для количественного описания процессов, называемая...

- а) теория вероятностей
- б) теория информации
- в) кибернетика**
- г) математическая статистика
- д) теория надежности

3. Целенаправленное воздействие на любой процесс для обеспечения его протекания в соответствии с заданными характеристиками – это...

- а) регулирование
- б) маневрирование
- в) моделирование
- г) управление**

4. Для эффективного осуществления процессов управления любым объектом, процессом в системах различной природы и организации необходимо сочетание основных элементов, таких как...

- а) информации и алгоритма управления
- б) цели и программы управления
- в) цели, информации и алгоритма управления**
- г) программы управления и информации

5. В зависимости от вида функциональной связи между входным и установившимся выходным сигналом различают следующие типовые звенья:

- а) позиционные**
- б) интегрирующие**
- в) дифференцирующие**
- г) комплексные
- д) комбинированные
- е) простые

6. Теория устойчивости впервые в России сформулирована великим математиком и механиком ...

- а) Ж. Даламбером

- б) Ж. Лагранжем
- в) Д. Бернулли
- г) *Л. Эйлером*

7. Преимущества метода фильтрации Калмана заключается в том, что он...

- а) применим для стационарных и нестационарных процессов*
- б) является быстродействующим
- в) справедлив в частотной и временной областях*
- г) не требует хранения в памяти ЭВМ измеряемых реализаций*
- д) является сертифицированным

Тестовые задания открытого типа

8. Совокупность методов и технических средств, обеспечивающих автоматическое или автоматизированное управление движением судна, называется _____

Ответ: автоматизация судовождения

9. Для своевременного и правильного принятия решений в конкретной обстановке штурман, наряду с личным практическим опытом управления судном, должен обладать навыками работы с различными средствами _____, знать их возможности и _____, с максимальным эффектом использовать для обеспечения безопасности мореплавания.

Ответ: автоматизации процессов судовождения; ограничения

10. Аббревиатура САРП означает _____

Ответ: средства автоматической радиолокационной прокладки

11. Дробно-рациональная функция от оператора Лапласа, составленная как отношение изображений выходной регулируемой величины к входному воздействию, называется _____ функция

Ответ: передаточная

12. Главный смысл преобразований Лапласа: убрать динамику, исключить из анализа временные зависимости, в том числе интегро-дифференциальные операции, заменив их информационно тождественными _____ выражениями

Ответ: алгебраическими

13. Судно в движении по курсу является _____ звеном по отношению к входному воздействию пера руля

Ответ: интегрирующим

14. Устойчивой системой является такая, которая при произвольном начальном отклонении от собственного положения равновесия с течением времени _____

Ответ: вернется в это положение равновесия

15. Комплекс задач, позволяющий осуществить обработку навигационных измерений, полученных от нескольких различных навигационных систем, обеспечивающий в конечном счете получение координат места судна с минимальным значением СКП, называется _____

Ответ: комплексированием

16. Выделение полезного сигнала из смеси этого сигнала со случайной помехой называется _____

Ответ: фильтрацией

17. Метод инерциальной навигации основан на измерении _____

Ответ: линейных ускорений

Компетенция ПК-1: Способен выполнять функцию «Судовождение на уровне эксплуатации».

Тестовые задания закрытого типа

18. Инерциальные навигационные системы удовлетворяют следующим важным требованиям: ...

а) автономность и универсальность

б) высокая точность определения координат и скорости судна

в) помехоустойчивость и скрытность

г) энергонезависимость и высокая ремонтпригодность

д) простота построения и использования

19. Внедрение и использование в судовождении навигационных комплексов влечёт за собой:

а) повышение точности определения координат места судна и улучшение экономических характеристик систем судовождения

б) повышение автономности плавания судна и уменьшение энергоёмкости процессов судовождения

в) увеличение вероятности принятия правильного решения и сокращение времени решения навигационных задач

г) уменьшение объёма технического обслуживания судовых технических средств судовождения и увеличение срока их эксплуатации

20. Системы автоматического регулирования курса судна, которые автоматически приспособляются к изменению внешних условий и свойств судна, обеспечивая при этом необходимое качество управления путем изменения структуры и (или) параметров регулятора, называются...

а) корреляционными

б) адаптивными

в) инерционными

г) параметрическими

21. К числу особенностей судна как сложного объекта управления НЕ относится...

а) отсутствие самостоятельной автоматической устойчивости у судна

б) изменение гидродинамических коэффициентов судна в зависимости от глубины под килем, скорости и загрузки судна

в) отсутствие закона управления

г) наличие большой инерционности судна и влияние качества управления на пропульсивные потери

22. Задача автоматизации процессов расхождения судна, принципиально отличается от автоматизации других процессов судовождения тем, что ...

а) не имеет однозначного решения в одних и тех же условиях плавания

б) выбранное решение должно быть оптимальным по критерию безопасности

в) интервал наблюдений должен быть минимальным

г) использование статистических методов обработки измерений не эффективно

д) используются исключительно статистические методы обработки информации

е) методы фильтрации при обработке измерений не эффективны

23. К задачам первичной обработки информации в САРП относятся...

а) оптимальная фильтрация СВЧ сигнала в приемном тракте РЛС и обнаружение полезных эхо-сигналов на фоне помех

б) определение координат целей и их сопровождение;

в) определение координат целей и анализ окружающей обстановки;

г) определение координат целей

Тестовые задания открытого типа

24. Автоматическая автономная система бортовой аппаратуры, которая определяет скорость и координаты местонахождения судна путем интегрирования линейных ускорений движения этого судна, называется _____ навигационной системой

Ответ: инерциальной

25. В инерциальных навигационных системах есть три вида инструментальных погрешностей: погрешность от наличия _____ сигнала при отсутствии _____ (_____ сигнал); погрешность, вызванная наклоном _____; погрешность, обусловленная уходом _____

Ответ: выходного; входного; нулевой; платформы; гироскопов

26. Важное значение в инерциальной навигации имеет условие _____ физического и гироскопического маятника горизонтальными ускорениями, установленного М. Шулером

Ответ: невозмущаемости

27. Самоорганизующиеся системы, у которых в результате целенаправленного изменения структуры регулятора осуществляется усовершенствование алгоритма функционирования, называются _____

Ответ: самообучающимися

28. Система автоматического регулирования движением судна по курсу представляет собой _____ звено

Ответ: реальное интегрирующее

29. Аббревиатура ПИД в обозначении закона управления включает в себя следу дующие три прилагательных: _____

Ответ: пропорциональный, интегральный / интегрирующий, дифференциальный / дифференцирующий

30. Определение траектории цели в САРП и ее прогнозирование (экстраполяция во времени) проводятся путем _____ параметров, усреднения величины и направления скорости движения цели

Ответ: сглаживания

31. Параметрами для оценки степени опасности ситуации в САРП являются _____

Ответ: дистанция и время кратчайшего сближения

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

3.1. Задания для контрольной работы студентам заочной формы обучения

Контрольная работа состоит из двух частей.

Первая часть контрольной работы имеет реферативный характер и строится на основе анализа актуальных и достоверных источников информации (учебников, учебных пособий, монографий, авторефератов диссертаций, журнальных статей, сборников научных трудов, материалов научных конференций и т.п.), имеющих отношение к заданной тематике, определяемой двумя темами из следующего перечня:

1. Основные понятия теории систем автоматического управления и регулирования.
2. Принципы автоматического управления, их сущность, достоинства и недостатки.
3. Сущность преобразования Лапласа.
4. Понятие передаточной функции САР.
5. Показатели качества переходного процесса САР.
6. Типовые звенья и их характеристики.
7. Особенности (свойства) судна как объекта управления.
8. Передаточные функции судна по угловой скорости поворота и углу курса.
9. Критерии устойчивости.
10. Структурная схема и уравнение динамики САР.
11. Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования, его сущность.
12. Общие принципы настройки авторулевых в процессе эксплуатации.
13. Общие принципы построения адаптивных САР.
14. Первичная обработка радиолокационной информации.

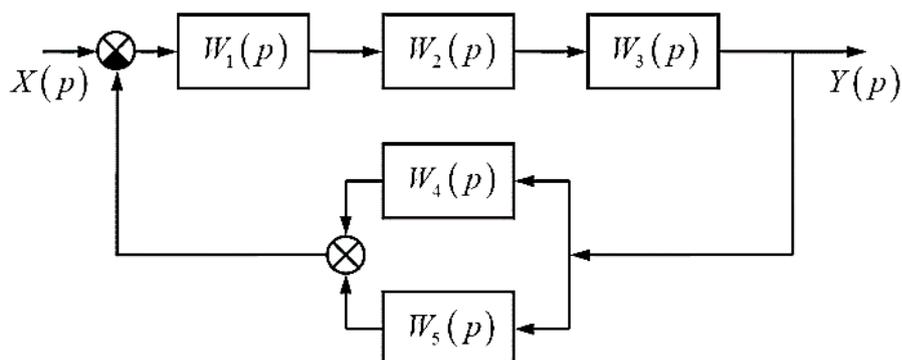
15. Вторичная обработка радиолокационной информации.
16. Оценка степени опасности ситуации сближения целей.
17. Общие сведения о САРП.
18. Автоматизация счисления пути судна.
19. Инерциальный метод счисления пути судна.
20. Сущность метода обобщенных линий положения.
21. Общие принципы построения глобальных навигационных спутниковых систем.
22. Источники погрешностей и точность ГНСС.
23. Общие сведения о навигационных автоматизированных комплексах.
24. Надежность судовых навигационных систем.
25. Случайные процессы в задачах судовождения.
26. Комплексование судовых навигационных систем и измерений.
27. Оптимальный фильтр Калмана.
28. Факторы, влияющие на точность работы САРП.
29. Автоматизация процесса тралового лова.
30. Автоматизация процесса кошелькового лова.
31. Система динамического позиционирования.

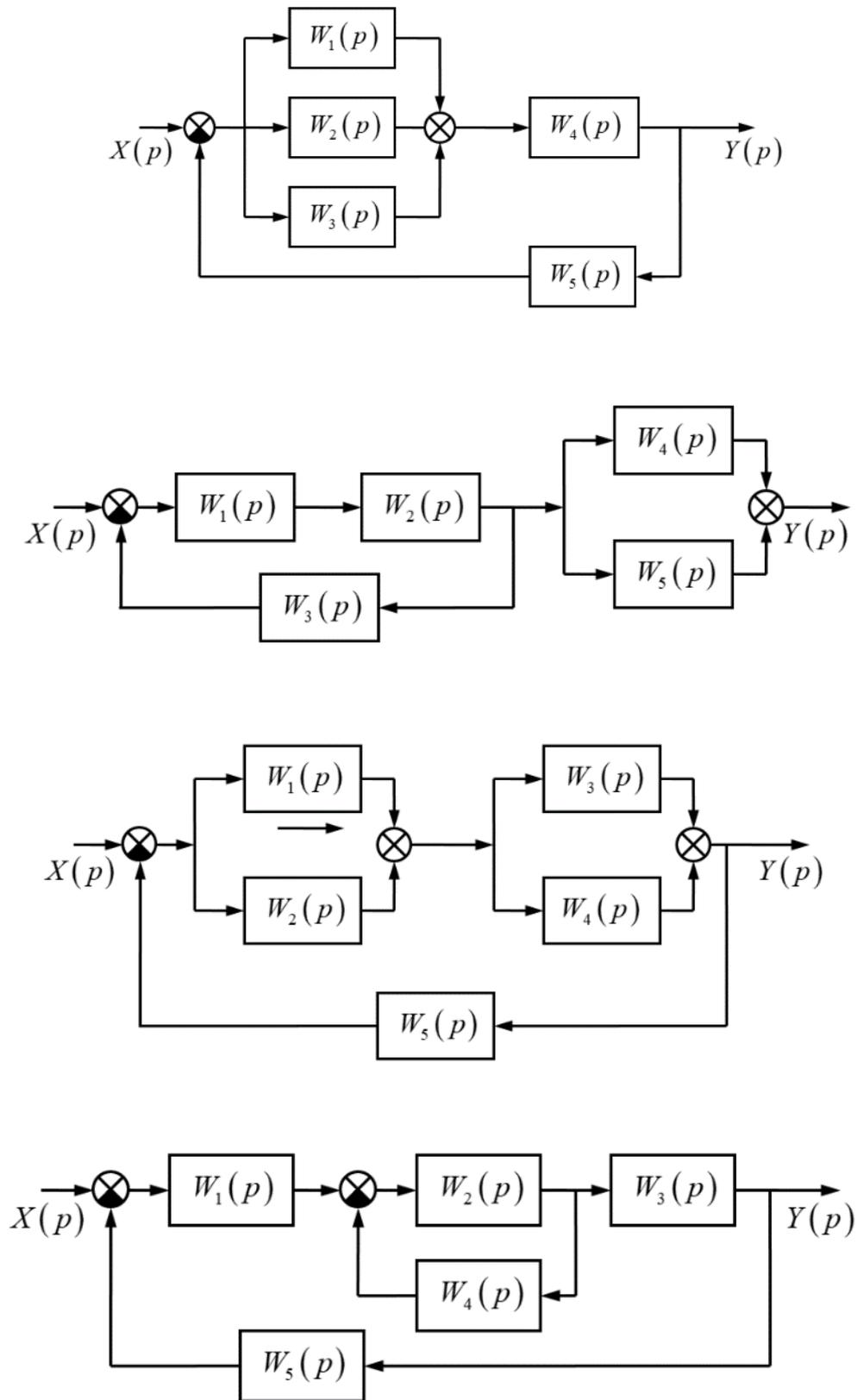
Вторая часть контрольной работы предполагает решение шести типовых задач, формулировки которых представлены ниже.

Задача 1. Судно следует курсом K° и скоростью V узлов (скорость по лагу). При этом угол дрейфа от южного ветра равен α° , скорость течения v уз, а его направление K_T . Рассчитать северную и восточную составляющие скорости судна.

Задача 2. Координаты начальной точки плавания φ_n, λ_n , широта конечной точки φ_k . Определить долготу конечной точки, если длина ортодромии равна $S_{орт}$ мили.

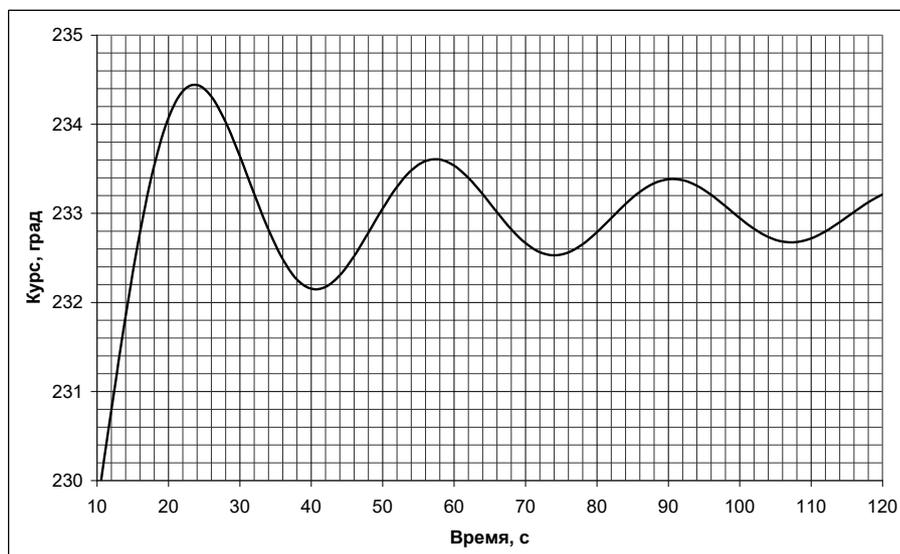
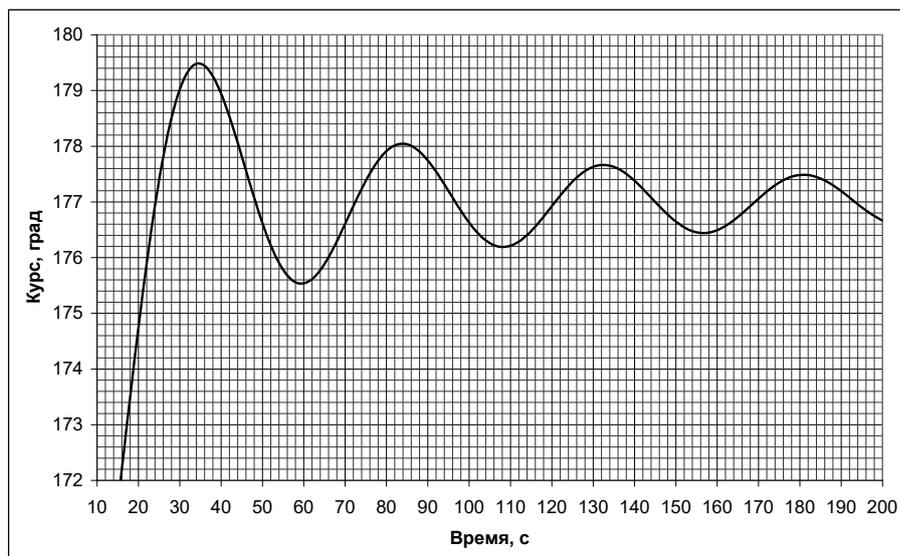
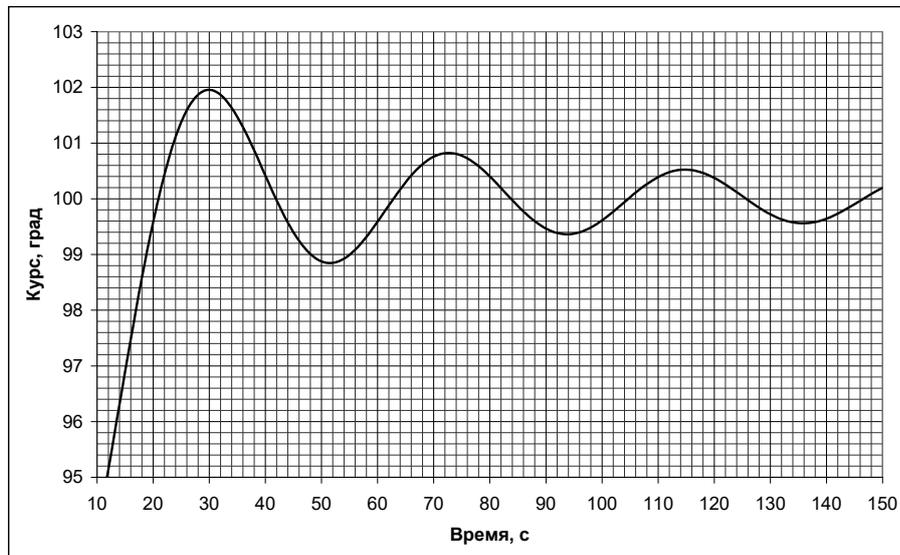
Задача 3. На рисунке представлена схема системы в виде соединения звеньев. Через передаточные функции элементарных звеньев определить передаточную функцию системы.

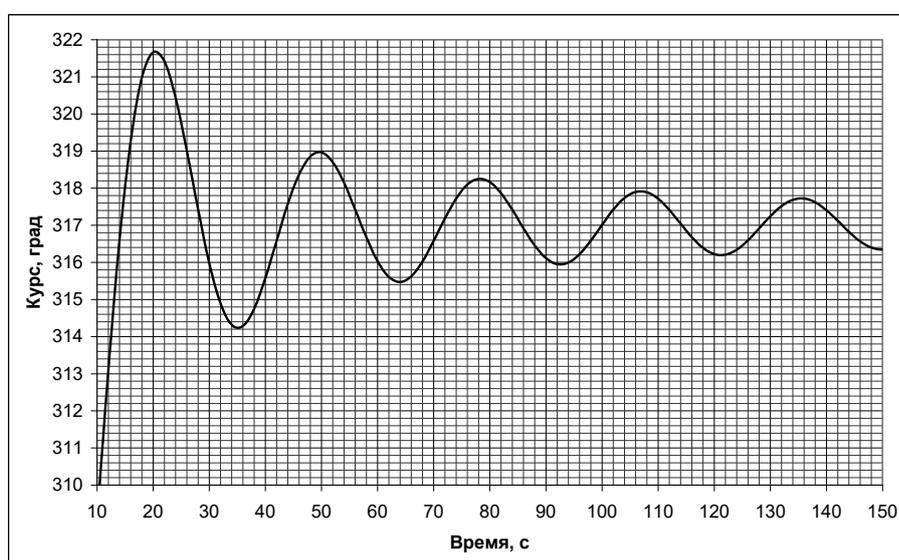
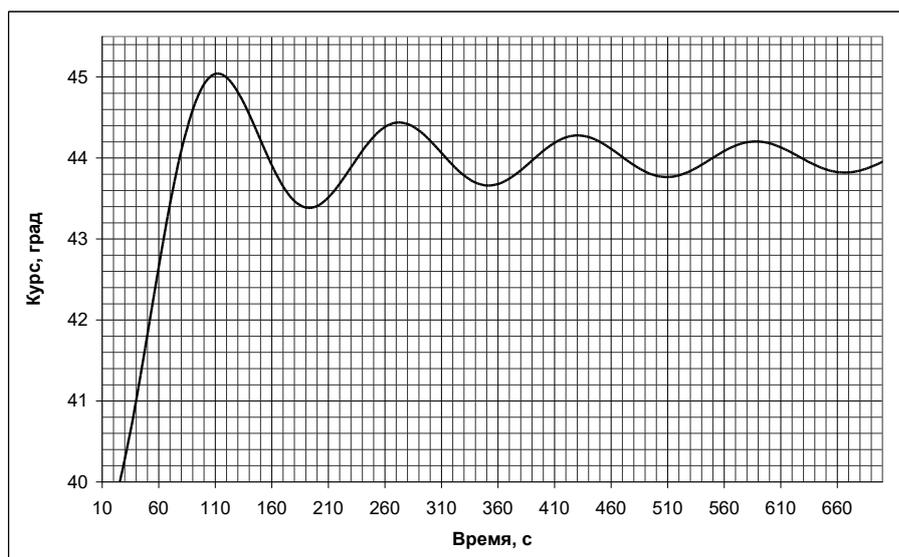




Задача 4. В результате кратковременного шквала судно, удерживаемое авторулевым на заданном курсе K , отклонилось от последнего более чем на 5° . На рисунке представлен переходной процесс возвращения судна на заданный курс. Считая процесс регулирования

астатическим, принимая во внимание заданное значение точности ϵ удержания судна на курсе, оценить качество этого процесса, определив по рисунку: перерегулирование, колебательность и время регулирования.





Задача 5. По исходным данным k_1 ; k_2 ; k_7 ; T_c ; T_p определить устойчивость системы автоматического регулирования курса судна, используя критерий Михайлова. 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.

Задача 6. Отраженный от судна-цели сигнал представляет собой пачку из N импульсов, при этом период оборота антенны равен t с, а частота следования импульсов равна 1500 с^{-1} . Определить ширину диаграммы направленности.

Шкала оценивания результатов выполнения контрольной работы основана на двухбалльной системе.

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если тематика в первой части работы раскрыта полностью, 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 при-

вести экспликацию любой формулы, контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями.

Оценка «*незачтено*» выставляется в случае, если тематика в первой части работы не раскрыта; и (или) теоретическое обоснование при решении 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.

3.2 Типовые задания на курсовую работу

Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

3.3 Типовые задания на расчетно-графическую работу

Расчётно-графическая работа предполагает решение шести типовых задач, формулировки которых представлены ниже.

Задача 1. Среднеквадратическая погрешность скорости суммарного сноса, определенной на предыдущем цикле, равна m узла. Определить длительность цикла, при которой вес этой скорости увеличится на 1%, если СКП вероятнейшего и счислимого места на конец текущего цикла составляют соответственно n и $n+1$ м.

Задача 2. Судно с постоянной времени, равной T с, начало поворот с углом перекладки угла β . Определить время, через которое судно изменит свой курс на $\Delta\alpha$. Принять $K=0,08 \text{ с}^{-1}$. Задачу решить графически.

Задача 3. В некоторый момент времени САРП рассчитала значения кратчайшее расстояние и время выхода на это расстояние – $D_{кр}$ мили и $t_{кр}$ мин., при том, что скорость и курса судна-цели в относительном движении равны $V_{ц}$ узла и $K_{ц}$. Определить дистанцию до судна-цели в указанный момент времени, если пеленг на судно-цель в этот же момент составил Π .

Задача 4. В течение некоторого периода времени производилось наблюдение за работой радиолокационной станции. За весь период наблюдения было зарегистрировано p отказов. До начала наблюдения станция проработала t час, к концу наблюдения наработка станции составила T час. Определить среднюю наработку на отказ радиолокационной станции.

Задача 5. Среднее время безотказной работы навигационной системы, представляющей собой параллельное нагруженное соединение k равнонадёжных элементов, равно R лет. Определить интенсивность отказов одного элемента.

Шкала оценивания результатов выполнения расчётно-графических работ основана на четырёхбалльной системе.

Оценка **«отлично»** за расчётно-графическую работу выставляется в случае, если работа выполнена в установленный срок по правильной методике, отчёт выполнен и представлен, полученные результаты характеризуются пренебрежимо малыми погрешностями.

Оценка **«хорошо»** за расчётно-графическую работу выставляется в случае, если работа выполнена в установленный срок по правильной методике, отчёт выполнен и представлен, полученные результаты характеризуются погрешностями, находящимися в рамках допустимых.

Оценка **«удовлетворительно»** за расчётно-графическую работу выставляется в случае, если работа выполнена с превышением отведённого на неё времени по правильной методике, отчёт выполнен и представлен, и (или) полученные результаты характеризуются погрешностями, находящимися вне рамок допустимых, но с соблюдением принципа адекватности.

Оценка **«неудовлетворительно»** за расчётно-графическую работу выставляется в случае, если работа выполнена с превышением отведённого на неё времени (или не выполнена вовсе), с нарушением методики, и (или) не предоставлен отчёт по работе, и (или) полученные результаты характеризуются погрешностями, находящимися вне рамок допустимых, и не являются адекватными.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

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

Преподаватель-разработчик – В.А. Бондарев, доктор технических наук, доцент

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой судовождения и безопасности мореплавания

Заведующий кафедрой _____  В.А. Бондарев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией Морского института (протокол № 9 от 13.08.2024 г).

Председатель методической комиссии _____  И.В. Васькина