



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

Согласовано

Руководитель программы аспирантуры
2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие
системы (технические науки)

В.Ф. Филаретов
(Ф.И.О.)

« 16 » марта 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента
автоматики и робототехники

« 16 » марта 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Информационно-измерительные и управляющие системы»

2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки)

курс 2 семестр 3

лекции 18 час. / 0,5 з.е.

практические занятия 18 час. / 0,5 з.е.

лабораторные работы – не предусмотрено учебным планом
с использованием МАО лек. 0 / пр. 10 / лаб. 0 час.

всего часов контактной работы 36 час. / 1 з.е.

в том числе с использованием МАО 10 час., в электронной форме 0 час.

самостоятельная работа 144 час. / 4 з.е.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

зачет – не предусмотрено учебным планом

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. N 951 и паспортом научной специальности 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки)

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента автоматике и робототехники, протокол № 6 от 16 марта 2022 г.

Директор департамента автоматике и робототехники В.Ф. Филаретов
Составитель: канд. техн. наук, доцент департамента автоматике и робототехники
А.А. Кацурин

I. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Информационно-измерительные и управляющие системы» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе 2.2.11 Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки) и входит в образовательный компонент учебного плана.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использован паспорт научной специальности 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки).

Цель Целью дисциплины является изучение методов создания информационно-измерительных и управляющих систем, а также методов и принципов системного анализа.

Задачи:

1. Знание принципов и методов описания информационно-измерительных и управляющих систем с помощью математических моделей.
2. Изучение методов анализа систем.
3. Изучение методов проектирования информационно-измерительных и управляющих систем с различными свойствами.
4. Знание основных методов системного анализа.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и формулировка требования	Этапы формирования
Знает	методы и средства проектирования информационно-измерительных и управляющих систем современные методы описания технических объектов математическими моделями и программные средства для их исследования основные понятия, принципы и методы теории управления
Умеет	применять на практике знания о методах и средствах проектирования информационно-измерительных и управляющих систем, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований описывать технические объекты математическими моделями и применять программные средства для их исследования применять основные понятия, принципы и методы теории

	управления
Владеет	<p>навыками проектирования информационно-измерительных и управляющих систем и формулирования выводов и практических рекомендаций</p> <p>навыками построения математических моделей и применения программных средств для их исследования</p> <p>методами теории управления для решения конкретных задач</p>

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ЧАС.)

МОДУЛЬ 1. Анализ информационно-измерительных и управляющих систем (6 час.)

Раздел I. Системный подход (4 час.)

Тема 1. Основные понятия системного подхода (1 час).

Определение системного подхода, примеры несистемного подхода. Принципы системного подхода: принцип эмергентности, принцип целостности, принцип иерархичности, принцип множественности. Классификация моделей.

Тема 2. Векторная оптимизация (2 часа).

Постановка задачи векторной оптимизации. Область Парето, виды сверток критериев, нормализация критериев, ранжирование критериев.

Тема 3. Элементы нечеткой логики (2 часа).

Нечеткие множества, операции над ними. Понятие лингвистической переменной. Использование нечеткой логики для решения прикладных задач.

Раздел II. Математические модели сложных систем (2 час.)

Тема 1. Методы теории планирования эксперимента (1 час).

Матрица планирования, ее свойства. Построение линейной модели и ее анализ. Построение нелинейной модели и ее анализ. Поиск оптимума методами теории планирования эксперимента.

Тема 2. Линейные и нелинейные математические модели (1 час).

Построение линейной модели. Выбор переменных для описания системы. Построение описывающих систему матриц. Преобразование подобия линейной системы. Преобразование полученной нелинейной модели к модели с разделенными линейной и нелинейной частями. Построение математического описания нелинейной системы в виде логико-динамической модели.

МОДУЛЬ 2. Методы анализа сложных систем (4 час.)

Раздел I. Анализ наблюдаемости и управляемости (2 час.)

Тема 1. Анализ наблюдаемости и управляемости линейных систем (1 час).

Построение матрицы наблюдаемости системы, анализ наблюдаемости. Построение матрицы управляемости системы, анализ управляемости.

Тема 2. Анализ наблюдаемости и управляемости нелинейных систем (1 час).

Преобразование нелинейной систем к логико-динамическому виду, построение матрицы наблюдаемости нелинейной системы, анализ наблюдаемости. Преобразование нелинейной систем к логико-динамическому виду, построение матрицы управляемости системы, анализ управляемости.

Раздел II. Анализ устойчивости (2 час.)

Тема 1. Устойчивость дискретных и непрерывных линейных систем (1 час).

Вывод уравнения для переходной матрицы, анализ полученного уравнения.

Тема 2. Устойчивость дискретных нелинейных наблюдателей состояния(1 час).

Вывод уравнения для ошибки оценивания, анализ полученного уравнения.

МОДУЛЬ 3. Проектирование сложных систем (8 час.)

Раздел I. Канонические формы линейный и нелинейных систем (2 час.)

Тема 1. Каноническая форма линейных ненаблюдаемых и неуправляемых систем (1 час).

Анализ матрицы наблюдаемости линейной системы, построение матрицы преобразования подобия, построение матриц канонической формы. Анализ матрицы управляемости линейной системы, построение матрицы преобразования подобия, построение матриц канонической формы.

Тема 3. Каноническая форма Кронекера и Жордана (1 час).

Определение собственных чисел матрицы, построение матриц канонической формы. Определение собственных чисел матрицы, построение матрицы преобразования подобия, построение матриц канонической формы.

Раздел II. Инвариантность и робастность (2 час.)

Тема 1. Инвариантность (1 час).

Понятие инвариантности, ее роль в различных разделах математики, физики, техники.

Проблемные вопросы. Какие примеры инвариантов Вы знаете из школьного курса физики? Чем характерно сингулярное разложение матрицы?

Тема 2. Робастность (1 час).

Робастность как минимальная чувствительность к внешним возмущениям. Методы достижения робастности.

Раздел III. Развязка от внешних возмущений. (2 час.)

Тема 1. Полная развязка (1 час).

Общая идея обеспечения полной развязки с помощью обратных связей, вывод основных соотношений.

Тема 2. Частичная развязка (1 час).

Общая идея обеспечения частичной развязки с помощью обратных связей, методы ее достижения.

Раздел IV. Наблюдатели и фильтры Калмана (2 час.)

Тема 1. Наблюдатели, их назначение и роль в решении различных задач. (1 час).

Построение линейных наблюдателей. Использование логико-динамического подхода при построении нелинейных наблюдателей.

Тема 2. Фильтры Калмана (1 час).

Построение фильтра Калмана. Назначение фильтра Калмана, вывод основных соотношений, анализ работы. Применения фильтров Калмана. Фильтры Калмана в задачах управления, использование фильтров Калмана в задачах диагностики.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Занятие 1. Решение задач на векторную оптимизацию. (4 час.)

1. Построение основных моделей.
2. Определение оптимального периода проверки аппаратуры искусственного спутника
3. Анализ формул.

Занятие 2. Решение задач по теории планирования эксперимента. (4 час.)

1. Линейные планы.
2. Вывод основных соотношений для построения линейных моделей.
3. Нелинейные планы.
4. Вывод основных соотношений для построения квадратичных моделей.
5. Дробные факторные планы.
6. Анализ полученных результатов.

Занятие 2. Решение задач на приложения нечеткой логики. (4 час.)

1. Постановка задачи.
2. Определение необходимых лингвистических переменных.
3. Построение функций принадлежности.
4. Анализ полученного решения.

Проблемные вопросы. Чем понятие лингвистической переменной отличается от классического определения? Выбор функций принадлежности

в значительной степени субъективен; какими критериями можно пользоваться при ее назначении?

Занятие 3. Построение моделей заданных линейных и нелинейных систем. (6 час.)

1. Анализ заданных линейной и нелинейных систем.
2. Определение переменных векторов состояния, входов и выходов.
3. Построение функций динамики и выходов.
4. Анализ построенных моделей.

Проблемные вопросы. Каким образом преобразование подобия связано с выбором вектора состояния системы? В чем состоит преимущество логико-динамического подхода перед другими подходами к исследованию нелинейных систем?

Занятие 4. Анализ наблюдаемости и управляемости заданных систем. (4 час.)

1. Построение моделей заданных линейной и нелинейной систем.
2. Построение матрицы наблюдаемости.
3. Построение матрицы управляемости.
4. Заключение о наблюдаемости и управляемости заданных систем.
5. Анализ дополнительных соотношений для нелинейных систем.

Проблемные вопросы. Как можно неформально объяснить процедуру анализ наблюдаемости на основе матрицы наблюдаемости? Как можно неформально объяснить процедуру анализ управляемости на основе матрицы управляемости? Как можно неформально объяснить процедуру анализ наблюдаемости нелинейной системы на основе матрицы наблюдаемости?

Занятие 5. Построение канонических форм для заданных систем. (4 час.)

1. Построение моделей заданных линейной и нелинейной систем.
2. Построение канонические формы Кронекера.
3. Построение канонические формы Жордана.
4. Анализ построенных канонических форм.

Проблемные вопросы. Как объяснить структуру связей канонической формы линейной ненаблюдаемой системы? Как объяснить структуру связей канонической формы линейной неуправляемой системы? Чем характерна структура канонической формы Кронекера? Чем характерна структура канонической формы Жордана?

Занятие 6. Анализ устойчивости заданных дискретных и непрерывных линейных систем. (4 час.)

- 1 Построение моделей заданных линейных систем.
- 2 Построение характеристического полинома.
- 3 Анализ корней характеристического полинома.
- 4 Заключение об устойчивости заданных систем.

Проблемные вопросы. Как можно неформально объяснить процедуру анализ управляемости нелинейной системы на основе матрицы управляемости? В чем разница между переходными матрицами дискретных и непрерывных линейных систем?

Занятие 7. Построение робастных наблюдателей состояний. (4 час.)

1. Построение моделей заданных линейной и нелинейной систем.
2. Задание внешних возмущений.
3. Построение робастных наблюдателей, инвариантных к заданным возмущениям.
4. Анализ и сравнение построенных наблюдателей.

Проблемные вопросы. Каково основное назначение наблюдателей? Что происходит на этапах экстраполяции и коррекции фильтры Калмана? Каково основное назначение фильтров Калмана?

Занятие 8. Проектирование системы с полной и частичной развязкой от внешних возмущений. (4 час.)

1. Построение моделей заданных линейной и нелинейной систем.
2. Задание внешних возмущений.
3. Построение обратных связей, обеспечивающих полную и частичную развязки.

4. Анализ и сравнение построенных систем.

Проблемные вопросы. Как связаны инвариантность и полная развязка? Объясните взаимосвязь между полной и частичной развязкой.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Информационно-измерительные и управляющие системы» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы аспирантов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении. Структура и состав : учебное пособие для вузов / Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов, А. Г. Схиртладзе [и др.]. Старый Оскол : ТНТ, 2013. – 235 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667005&theme=FEFU>

2. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. – 2-е изд. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 256 с. <https://www.iprbookshop.ru/98392.html>

3. Жирабок А.Н. Избранные вопросы теории динамических систем: Учеб. пособие / А.Н. Жирабок. – Владивосток: ДВФУ, 2014. – 59 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:768133&theme=FEFU>

4. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 304 с. <https://urait.ru/bcode/474654>

5. Юревич, Е.И. Основы проектирования техники : Учебное пособие / Е.И. Юревич. – СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2012. – 134 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/926/69926>

6. Серебряков, А. С. Автоматика: учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 431 с. <https://urait.ru/bcode/450591>

7. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение: учебное пособие / Ю. В. Подураев. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. – 256 с. <https://www.iprbookshop.ru/86501.html>

Дополнительная литература

1. Каляев, И.А. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук, С.Г. Капустян – М. : Физматлит, 2009. – 279 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:288909&theme=FEFU>

2. Жирабок А.Н., Шумский А.Е. Алгебраические методы анализа нелинейных динамических систем. – Владивосток: Дальнаука, 2008. – 232 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382845&theme=FEFU>

3. Стельмашук, С.В. Программирование динамических структур в задачах управления робототехническими системами: учебное пособие / С.В. Стельмашук. – Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, 2007. – 121 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:251434&theme=FEFU>

4. Информационные системы : Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд. – М. : Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 448 с. Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=435900>

5. Гаспариан, М.С. Информационные системы и технологии : учебное пособие / М.С. Гаспариан, Г.Н. Лихачева – Электрон. текстовые данные. – М. : Евразийский открытый институт, 2011. – 370 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10680>

6. Мокрозуб, В.Г. Графовые структуры и реляционные базы данных в автоматизированных интеллектуальных информационных системах / В.Г. Мокрозуб. – М. : Издательский дом "Спектр", 2011. – 108 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/509/76509>

7. Маглинец, Ю.А. Анализ требований к автоматизированным информационным системам: Учебное пособие / Ю.А. Маглинец. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 200 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/607/64607>

8. Яковлева, Н.В. Информационно-управляющие системы. Решение задач управления : учебное пособие / Яковлева Н.В. – Электрон. текстовые данные. – Чебоксары : Чебоксарский политехнический институт (филиал) Московского государственного открытого университета им. В.С. Черномырдина, 2011. – 125 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23579>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс, Ауд. Е628	– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой

	<p>степенью сжатия данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ); – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор; – MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете; – САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.
--	---

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

Учебные занятия

В рамках реализации учебной дисциплины «Информационно-измерительные и управляющие системы» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях аспиранту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по каждой теме в форме индивидуальных заданий,
- подготовка к экзамену.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию нужно изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе IV настоящей рабочей учебной программы приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области технической диагностики.

Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы является выполнение индивидуальных заданий, соответствующих изученной теме. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в форме самостоятельной работы, описанной в предыдущем разделе, но затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к зачету следует обратить внимание на качественную сторону каждой темы, а не на ее формально-математическое содержание. При необходимости такое содержание может быть подсказано преподавателем, задача аспиранта – качественно объяснить его, дать все необходимые пояснения, привести примеры.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная доска.

Маркеры или мел (в соответствии с типом учебной доски).

Мультимедийная аудитория: проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м², Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Информационно-измерительные и управляющие системы»

2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки)

Владивосток

2022

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1. Выполнение первой части задания	4 неделя	РГР	3 недели	УО, проверка полученных результатов
2. Выполнение второй части задания	8 неделя	РГР	3 недели	УО, проверка полученных результатов
3. Выполнение третьей части задания	12 неделя	РГР	3 недели	УО, проверка полученных результатов
4. Подготовка к текущим аттестациям	По графику аттестаций	самоподготовка	2 дня на каждую аттестацию	УО
5. Подготовка к экзамену	сессия	самоподготовка	1 неделя	Тест

УО – устный опрос

Методические указания к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов представлена в виде:

- подготовка к выполнению практических заданий и лабораторных работ и оформление отчета;
- ответы на вопросы для проверки усвоения материала;
- подготовки к экзамену.

Требования к работе с текстом

Существенной ошибкой студентов в процессе подготовки при работе с учебной литературой является полное медленное чтение без анализа текста. Такой режим чтения литературы малоэффективен, поскольку читатель не концентрирует свое внимание на основных частях текста, не выделяет теоретические положения и основные факты, не анализирует систему доказательств автора, логику его изложения. При таком чтении не происходит совершенствования основных интеллектуальных операций, а информация запоминается с трудом, после неоднократных повторений, и воспроизводится в дальнейшем не оперативно, с пропусками и искажениями.

Важнейшим условием рациональной организации работы с книгой является умение четко сформулировать цели и выбрать оптимальный способ чтения. При этом следует помнить о двух основных целях работы с научной литературой:

- приобретение необходимой информации;

- развитие своих способностей, прежде всего, логической памяти, мышления, внимания.

Оптимизация чтения должна осуществляться путем организации и согласования четырех уровней процесса понимания: прагматического, синтаксического, семантического и онтологического.

Прагматический уровень – рассмотрение чтения в плане установок и отношений к самому процессу и осознания собственных психических состояний, вызываемых текстом. Чтение – это труд и творчество. Данный уровень дает возможность читателю ответить на вопрос для каких целей я это читаю, насколько это полезно и необходимо для меня, что это мне дает?

Синтаксический уровень предполагает расширение символического и словарного запаса, позволяет увеличить мощность и емкость знакового блока внутренней модели мира, формирует способы соотнесения и перехода от одной знаковой системы к другой. Другими словами данный уровень чтения способствует сознательно или неосознанно развитию у читателя ряда способностей, формируя при этом методологические и гносеологические основы.

Семантический уровень предполагает чтение по выявлению смысла на макро и микро уровне, то есть как отдельных частей текста, так и всего текста в целом. Он позволяет выявить логику и сущностные характеристики его. Важной чертой данного уровня является возможность читателя выделить смысл для себя.

Онтологический уровень чтения включает анализ целей и его места среди других видов деятельности. Он формирует умения ориентировать и регулировать текущее и перспективное чтение, отбирать материалы для чтения, регулировать и организовывать каждый из четырех уровней. И в целом он помогает свободно ориентироваться в огромном потоке информации.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Изложение выполненного задания должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными и рисунками, если требуется.

Материал курсовой работы представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- материал по теме индивидуального задания;

- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Отчет по заданию выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4.

Основная часть и приложения нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

1. 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

2. 8-7 баллов: работа выполнена полностью; допущено одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

3. 7-6 балл: работа выполнена полностью; допущено не более 2 ошибок при оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

4. 6-5 баллов: работа выполнена; допущено три или более трех ошибок в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.

Вопросы для проверки усвоения материала

1. Непрерывные и дискретные математические модели.
2. Способ построения линейной модели.
3. Способ построения логико-динамическая модель.
4. В чем состоит суть системного подхода.
5. Объясните принципы системного подхода.
6. Объясните понятие наблюдаемости системы.
7. Объясните понятие управляемости системы
8. Приведите критерии наблюдаемости и управляемости линейных систем.
9. Критерии наблюдаемости и управляемости нелинейных систем.
10. Объясните понятие устойчивости системы.
11. Приведите критерии устойчивости линейных систем.
12. Объясните понятие канонической формы системы.
13. Понятия инвариантности и робастности.
14. Понятия полной и частичной развязки.
15. Как достигается полной и частичной развязки.
16. Объясните назначение и структуру фильтра Калмана.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Информационно-измерительные и управляющие системы»

2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки)

**Владивосток
2022**

Паспорт ФОС

Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков

Этапы формирования		критерии	показатели
знает (пороговый уровень)	методы и средства проектирования информационно-измерительных и управляющих систем	Знание типовых моделей информационно-измерительных и управляющих систем и методов анализа и оптимизации их параметров	Способность дать характеристику типовых моделей информационно-измерительных и управляющих систем и методов анализа и оптимизации их параметров
	современные методы описания технических объектов математическими моделями и программные средства для их исследования	Знание основных понятий теории планирования эксперимента, методов его проведения и обработки результатов	Способность дать определения основных понятий теории планирования эксперимента
	основные понятия, принципы и методы теории управления	Знание основных понятий, принципов и методов теории управления	Способность перечислить и объяснить основные понятия, принципы и методы теории управления
умеет (продвинутый)	применять на практике знания о методах и средствах проектирования информационно-измерительных и управляющих систем, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований	Умение выполнять моделирование информационно-измерительных и управляющих систем на основе универсальных программных пакетов	Способность объяснить процесс моделирования информационно-измерительных и управляющих систем на основе универсальных программных пакетов
	описывать технические объекты математическими моделями и применять программные средства для их исследования	Умение спланировать эксперимент и обработать его результаты	Способность раскрыть суть методики проведения эксперимента и принятия решений
	применять основные понятия, принципы и методы теории управления	Умение применять основные понятия, принципы и методы теории управления	Способность объяснить суть основных понятий, принципов и методов теории управления
владеет (высокий)	навыками проектирования информационно-измерительных и управляющих систем и формулирования выводов и практических рекомендаций	Владение методами построения моделей информационно-измерительных и управляющих систем и их анализа	Способность для заданной информационно-измерительной и управляющей системы построить его модель и проанализировать ее на основе универсальных

			программных пакетов
	навыками построения математических моделей и применения программных средств для их исследования	Владение методами проведения экспериментов, анализа и интерпретации его результатов и составления обзоров и отчетов	Способность интерпретировать результаты эксперимента и составлять обзоры и отчеты
	методами теории управления для решения конкретных задач	Владение методами теории управления для решения конкретных задач	Способность решать конкретные задачи методами теории управления

Оценочные средства для текущего контроля

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1. Выполнение первой части задания	4 неделя	РГР	3 недели	УО, проверка полученных результатов
2. Выполнение второй части задания	8 неделя	РГР	3 недели	УО, проверка полученных результатов
3. Выполнение третьей части задания	12 неделя	РГР	3 недели	УО, проверка полученных результатов
4. Подготовка к текущим аттестациям	По графику аттестаций	самоподготовка	2 дня на каждую аттестацию	УО
5. Подготовка к экзамену	сессия	самоподготовка	1 неделя	Тест

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Этапы формирования	Оценочные средства – наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Анализ информационно-измерительных и управляющих систем	знает	3, 5 недели – блиц-опрос на лекции (УО-1)	экзамен. Вопросы 1-10 перечня типовых вопросов. (Приложение 2).
		умеет		
		владеет	практическая работа (ПР-2)	
2	Методы анализа сложных	знает	8, 12 недели – блиц-опрос на лекции (УО-1)	экзамен. Вопросы 10-18 перечня типовых
		умеет		

	систем	владеет	практическая работа (ПР-2)	вопросов. (Приложение 2).
3	Проектирование сложных систем	знает	14, 16 недели – блиц-опрос на лекции (УО-1)	экзамен. Вопросы 19-25 перечня типовых вопросов. (Приложение 2).
		умеет		
		владеет	практическая работа (ПР-2)	

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущая аттестация. Текущая аттестация по дисциплине «Информационно-измерительные и управляющие системы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Информационно-измерительные и управляющие системы» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, защиты расчётно-графической работы и индивидуального домашнего задания, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра аспирант набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную

систему оценки.

Промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация по дисциплине «Информационно-измерительные и управляющие системы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану видом промежуточной аттестации по дисциплине «Информационно-измерительные и управляющие системы» предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме.