

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий, экономики и управления

Кафедра «Системы управления»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТЭУ

 /И.А. Рычка

«29» января 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Идентификация и диагностика объектов и систем управления»

Направление подготовки: 27.04.04 «Управление в технических системах»  
(уровень магистратуры)

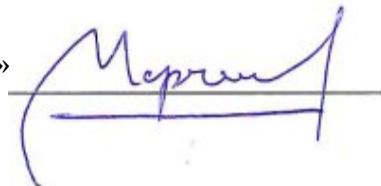
профиль:

«Управление технологическими процессами и установками (в рыбохозяйственном комплексе)»

Петропавловск-Камчатский  
2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» студентов заочной форм обучения, профиль «Управление технологическими процессами и установками» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы  
Заведующий кафедрой «Системы управления»



Марченко А.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Системы управления»  
Протокол №6 от «24» января 2025 года.

«24» января 2025 г.



Заведующий кафедрой  
«Системы управления»  
А.А. Марченко

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** заключается в изучении основных теоретических и практических аспектов теории идентификации и диагностики объектов и систем управления.

**Задачи** дисциплины:

- Изучить прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них
- Уметь разрабатывать организационную структуру организации с учетом возможности упорядочивания и автоматизации процессов управления
- Овладеть навыками разработки организационного обеспечения АСУП

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Идентификация и диагностика объектов и систем управления» направлена на освоение следующих компетенций основной профессиональной образовательной программы по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования:

- Способен разрабатывать организационное обеспечение АСУП (ПК-3).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-3	Способен разрабатывать организационное обеспечение АСУП	<b>ИД-1<sub>ПК-3</sub></b> Знает прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них <b>ИД-2<sub>ПК-3</sub></b> Умеет разрабатывать организационную структуру организации с учетом возможности упорядочивания и автоматизации процессов управления <b>ИД-3<sub>ПК-3</sub></b> Владеет навыками разработки организационного обеспечения АСУП	<b>Знать:</b> прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них <b>Уметь:</b> разрабатывать организационную структуру организации с учетом возможности упорядочивания и автоматизации процессов управления <b>Владеть:</b> навыками разработки организационного обеспечения АСУП	3(ПК-3)1 У(ПК-3)1 В(ПК-3)1

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Идентификация и диагностика объектов и систем управления» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах»

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
<b>Тема 1.</b> Основные сведения об идентификации	35	6	2	-	4	29	Опрос, Р3, тест	
<b>Тема 2.</b> Математические модели систем	37	6	2	-	4	31	Опрос, Р3, тест	
<b>Тема 3.</b> Методы непараметрической идентификации линейных детерминированных объектов	34	5	1	-	4	29	Опрос, Р3, тест	
<b>Тема 4.</b> Методы параметрической идентификации	34	5	1	-	4	29	Опрос, Р3, тест	
<b>Тема 5.</b> Оценивание состояния объекта	31	2	2	-	-	29	Опрос, Р3, тест	
<b>экзамен</b>							Опрос	
<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>147</b>		<b>9</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины

**Тема 1.** Основные сведения об идентификации

*Лекция*

Основные понятия теории идентификации. Постановка задачи идентификации.

Классификация методов идентификации.

*Лабораторная работа*

Лабораторная работа №1. Исследование идентификации

**Тема 2.** Математические модели систем

*Лекция*

**Классификация моделей объектов управления.** Статические модели. Линейные динамические непрерывные параметрические модели. Линейные динамические дискретные параметрические модели. Нелинейные динамические модели.

*Лабораторная работа*

Лабораторная работа №2. Исследование математической модели систем

**Тема 3.** Методы непараметрической идентификации линейных детерминированных объектов

*Лекция*

Общий подход к методам непараметрической идентификации. Идентификация с использованием переходных характеристик. Идентификация с помощью импульсных переходных характеристик. Влияние аддитивного шума. Идентификация объектов с помощью частотных характеристик. Корреляционные методы.

*Лабораторная работа*

Лабораторная работа №3. Исследование идентификации объектов с помощью частотных характеристик.

**Тема 4.** Методы параметрической идентификации

*Лекция*

Общий подход к оцениванию параметров. Оценивание параметров объектов по методу наименьших квадратов. Использование метода наименьших квадратов в задачах идентификации. Идентификация статического объекта регрессионным МНК. Постановка задачи идентификации динамического объекта. Идентификация динамического объекта регрессионным МНК. Идентификация динамического объекта явным МНК. Идентификация динамического объекта рекуррентным МНК. Определение импульсной переходной функции объекта с помощью метода наименьших квадратов. Градиентные методы.

*Лабораторная работа*

Лабораторная работа №4. Исследование параметрической идентификации

**Тема 5.** Оценивание состояния объекта

*Лекция*

Общий подход к задаче оценивания переменных состояния. Оптимальный наблюдатель полного порядка (фильтр Калмана). Наблюдатель состояния пониженного порядка.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Идентификация и диагностика объектов и систем управления» является важной составляющей частью подготовки студентов по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» и выполняется в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом КамчатГТУ.

Самостоятельная работа студентов ставит своей целью:

1. Развитие навыков ведения самостоятельной работы;
2. Приобретение опыта систематизации полученных результатов исследований, формулировку новых выводов и предложений как результатов выполнения работы;
3. Развитие умения использовать научно-техническую литературу и нормативно-методические материалы в практической деятельности;
4. Приобретение опыта публичной защиты результатов самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим и лабораторным работам;

- подготовка к текущему и итоговому контролю знаний по дисциплине.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Идентификация и диагностика объектов и систем управления» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### **Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации**

1. Основные понятия теории идентификации.
2. Постановка задачи идентификации.
3. Классификация методов идентификации.
4. Классификация моделей объектов управления.
5. Статические модели.
6. Линейные динамические непрерывные параметрические модели.
7. Линейные динамические дискретные параметрические модели.
8. Нелинейные динамические модели.
9. Общий подход к методам непараметрической идентификации.
10. Идентификация с использованием переходных характеристик.
11. Идентификация с помощью импульсных переходных характеристик.
12. Влияние аддитивного шума.
13. Идентификация объектов с помощью частотных характеристик.
14. Корреляционные методы.
15. Общий подход к оцениванию параметров.
16. Оценивание параметров объектов по методу наименьших квадратов.
17. Использование метода наименьших квадратов в задачах идентификации.
18. Идентификация статического объекта регрессионным МНК.
19. Постановка задачи идентификации динамического объекта.
20. Идентификация динамического объекта регрессионным МНК.
21. Идентификация динамического объекта явным МНК.
22. Идентификация динамического объекта рекуррентным МНК.
23. Определение импульсной переходной функции объекта с помощью метода наименьших квадратов.
24. Градиентные методы.
25. Общий подход к задаче оценивания переменных состояния.
26. Оптимальный наблюдатель полного порядка (фильтр Калмана).
27. Наблюдатель состояния пониженного порядка.\

## **7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### *7.1 Основная литература*

1. Гнеденко Б. В., Коваленко Н. Н. Введение в теорию массового обслуживания. - М.: Наука, 1987.
2. Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей. Задачи и упражнения. - М.: Наука, 1973.

### *7.2 Дополнительная литература*

3. Салмина Н. Ю. Моделирование систем. - Томск: ТУСУР, 2002.
4. Павленко К.И. Основы эксплуатации РЭО летательных аппаратов. – М.: Военное издательство, 1988.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.
2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электронные данные – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/>.
3. Электронная информационная образовательная среда LMS Moodle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lk.kstu.su>.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лабораторная работа – это выполнение студентами под руководством преподавателя или по инструкции заданий (решение задач, написание программ) с применением персонального компьютера.

В ходе лабораторных работ студенты воспринимают и осмысливают новый учебный материал. Лабораторные занятия носят систематический характер, регулярно следуя за лекционными занятиями. Лабораторные работы выполняются согласно графику, при этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ.

Обучающийся должен подготовить отчет к каждой лабораторной работе, предусмотренной планом.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо заранее изучить методические рекомендации по его проведению. Обратить внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на содержание темы занятия.

## **10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)**

В соответствии с учебным планом курсовое проектирование по дисциплине «Идентификация и диагностика объектов и систем управления» предусмотрена.

## **11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

1. операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
2. комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
3. программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

На кафедре имеются аудитории для проведения лекционных занятий и компьютерные классы для проведения лабораторных занятий.

Учебная аудитория 7-513 «Лаборатория разработки программного обеспечения» для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудована 8 персональными компьютерами.

Учебная аудитория 7-517 «Лаборатория научно-исследовательской работы», «Кабинет самостоятельной работы студентов». Оборудована 7 персональными компьютерами.