

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 факультета информационных
технологий, экономики и
управления

 И.А. Рычка

«21» 12 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Идентификация и диагностика систем»

Направление подготовки:
27.03.04 «Управление в технических системах»
(уровень бакалавриата)

профиль:
«Управление и информатика в технических системах»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» студентов очной и заочной форм обучения, профиль «Управление и информатика в технических системах» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

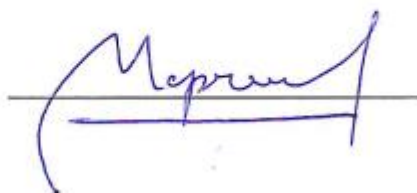
Составитель рабочей программы:
доцент кафедры СУ, к.т.н.



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Системы управления»

Протокол № 3 от «18 » ноября 2022 года.

«18 » ноября 2022 г.



Заведующий кафедрой
«Системы управления»
А.А. Марченко

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обучение студентов основам теории идентификации и применении полученных теоретических знаний в области технической диагностики необходимых при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления.

Задачи дисциплины заключаются в:

- обучение студентов основам теории идентификации, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления. освоение студентами основных принципов построения моделей, форм;
- представления и преобразования моделей систем, методов анализа и синтеза; практической реализации алгоритмов моделирования объектов и систем управления в виде вычислительных модулей на универсальном языке программирования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

- способен планировать предварительные испытания и опытную эксплуатацию АСУП (ПК-2);
- способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПК-5).

Наименование компетенции при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-2	способен планировать предварительные испытания и опытную эксплуатацию АСУП	ИД-1_{ПК-2}: Знает правила, алгоритмы и технологии создания контрольных примеров и задач для проверки результатов работы компонентов АСУП.	Знать: – методы моделирования и формализации сложных объектов и систем управления; – перспективы и тенденции развития теории и практики идентификации сложных динамических объектов управления	З(ПК-2)1 З(ПК-2)2
		ИД-2_{ПК-2}: Знать методы определения и разработки перечня и количества задач для проверки результатов работы компонентов АСУП	Уметь: – проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты исходя из целей задачи идентификации	У(ПК-2)1
		ИД-3_{ПК-2}: Умеет использовать правила, алгоритмы и технологии создания контрольных примеров для разработки тестовых задач для	Владеть: – навыками выбирать стандартные средства	В(ПК-2)1

		<p>проверки программного обеспечения АСУП.</p> <p>ИД-4_{ПК-2}:</p> <p>Умеет использовать методы определения и разработки перечня и количества задач для проверки результатов работы компонентов АСУП.</p>	<p>автоматики, измерительной и вычислительной техники для идентификации систем</p>	
ПК-5	способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	<p>ИД-1_{ПК-5}:</p> <p>Знает правила проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами.</p>	<p>Знать:</p> <p>– применяемые аппаратные и программные средства для решения задачи идентификации</p>	З(ПК-5)1
		<p>ИД-2_{ПК-5}:</p> <p>Знает методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами.</p>	<p>Уметь:</p> <p>– ставить и решать задачи идентификации современными методами</p>	У(ПК-5)1
		<p>ИД-3_{ПК-5}:</p> <p>Умеет применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p> <p>ИД-4_{ПК-5}:</p> <p>Умеет выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p>	<p>Владеть:</p> <p>– навыками выполнения основных процедур идентификации и диагностики в промышленных условиях</p>	В(ПК-5)1

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Идентификация и диагностика систем» относится к обязательной части.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Тематический план дисциплины для студентов очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная Работа студента	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические)	Лабораторные работы	СРП			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема №1: Теория идентификации. Идентификация как метод построения моделей. Классификация методов идентификации и моделей объектов управления	27	16	8	-	8	-	11	Контроль СРС, защита лабораторных работ	
Тема №2: Математические модели технических систем	27	16	8	-	8	-	11	Контроль СРС, защита лабораторных работ	
Тема №3: Параметрическая и непараметрическая идентификация.	27	16	8	-	8	-	11	Контроль СРС, защита лабораторных работ	
Тема №4: Основные понятия и определения технической диагностики. Характеристика задач диагностирования. Классификация методов диагностирования	27	16	8	-	8	-	11	Контроль СРС, защита лабораторных работ	
Экзамен	36								36
Всего	144	64	32	-	32	-	44		36

4.2. Тематический план дисциплины для студентов заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная Работа студента	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические)	Лабораторные работы	СРП			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Теория идентификации. Идентификация как метод построения моделей. Классификация методов идентификации и моделей объектов управления	33	5	2	-	3	-	28	Контроль СРС, защита лабораторных работ	-

2. Математические модели технических систем	34	5	2	-	3	-	29	Контроль СРС, защита лабораторных работ	
3. Параметрическая и непараметрическая идентификация.	34	5	2	-	3	-	29	Контроль СРС, защита лабораторных работ	
4. Основные понятия и определения технической диагностики. Характеристика задач диагностирования. Классификация методов диагностирования	34	5	2	-	3	-	29	Контроль СРС, защита лабораторных работ	
Экзамен	9								9
Всего	144	20	8	0	12	0	115		9

4.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Теория идентификации. Идентификация как метод построения моделей. Классификация методов идентификации и моделей объектов управления.

Лекция

Основные задачи моделирования. Достоинства и недостатки математических моделей. Понятие идентификации в узком и широком смысле. Идентификация как метод построения моделей. Классификация методов идентификации. Классификация моделей объектов управления. Методы оценивания параметров моделей объектов.

Лабораторные занятия

Лабораторная работа № 1. Знакомство с пакетом прикладных математических программ Scilab.

СРС

Изучение дополнительного теоретического материала, выполнение заданий лабораторной работы.

Тема 2. Математические модели технических систем

Лекция

Пространство состояний, управляемость и наблюдаемость, представление моделей систем в пространстве состояний. Структурированные модели. Дискретные модели. Математические модели нелинейных систем.

Лабораторные занятия

Лабораторная работа № 2. Построение математических моделей в Scilab.

СРС

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 3. Параметрическая и непараметрическая идентификация

Лекция

Определение передаточной функции по временным и частотным характеристикам объекта. Корреляционный метод идентификации. Спектральный метод идентификации. Метод наименьших квадратов. Метод максимального правдоподобия. Метод стохастической аппроксимации. Особенности идентификации в замкнутых системах.

Лабораторные занятия

Лабораторная работа № 3. Исследование методов вспомогательного оператора для идентификации САУ.

Лабораторная работа № 4. Идентификация САУ методом наименьших квадратов.

Лабораторная работа № 5. Идентификация САУ методом максимального правдоподобия.

СРС

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 4. Основные понятия и определения технической диагностики. Характеристика задач диагностирования. Классификация методов диагностирования

Лекция

Основные понятия и определения технической диагностики. Характеристика задач диагностирования. Классификация методов диагностирования. Диагностирование в тестовых режимах. Диагностические модели динамических систем. Поиск параметрических и структурных дефектов по частотным характеристикам

Лабораторные занятия

Лабораторная работа № 6. Исследование свойств диагностических моделей в частотной области.

СРС

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Идентификация и диагностика систем» является важной составляющей частью подготовки студентов по направлению подготовки 27.03.04 «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 занятиям и лабораторным работам;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Идентификация и диагностика систем» 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 задачи моделирования. Достоинства и недостатки математических моделей.
2. Задача идентификации. Идентификация в узком и широком смысле.
3. Классификация методов идентификации.
4. Классификация моделей объектов управления.
5. Представление моделей систем в пространстве состояний.
6. Структурированные модели.
7. Дискретные модели.
8. Математические модели нелинейных систем.
9. Параметрическая и непараметрическая идентификация.
10. Методы вспомогательного оператора для идентификации.
11. Корреляционный метод идентификации.
12. Спектральный метод идентификации.
13. Метод наименьших квадратов.
14. Метод максимального правдоподобия.
15. Особенности идентификации в замкнутых системах.
16. Понятие технической диагностики.
17. Задачи диагностики.
18. Классификация методов диагностики.
19. Диагностирование в тестовых режимах.

1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература

1. Идентификация систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Андриевская Н. В., Матушкин Н. Н., Южаков А. А. - Пермь : ПНИПУ, 2012. - 170 с. - Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия. - ISBN 978-5-398-00949-1.

7.2. Дополнительная литература

2. Математические модели и идентификация электромеханических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Пятибратов Г. Я., Барыльник Д. В., Сухенко Н. А. - Новочеркасск : ЮРГПУ, 2014. - 158 с. - ISBN 978-5-9997-0451-1.
3. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник / Дьяконов В. Круглов В. - СПб. : Питер, 2 002. - 448с

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. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

Выполнение курсовой работы не предусмотрено учебным планом.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет, экзамен).

Лекции проводятся, как правило, в интерактивной форме с элементами дискуссий, и спорных посылов, и утверждений. На лекциях преподаватель знакомит слушателей с основными понятиями и положениями по текущей теме. При проведении лекций используются современные информационные технологии, демонстрационные материалы

Лабораторная работа – это выполнение студентами под руководством преподавателя или по инструкции заданий с применением персонального компьютера.

Лабораторные работы составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся. Они направлены на формирование учебных и профессиональных практических умений. Лабораторные занятия носят систематический характер, регулярно следуя за лекционными занятиями. Лабораторные работы выполняются согласно графику, при этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ (в некоторых случаях – группового).

Проведение лабораторных/практических работ (занятий) включает в себя следующие этапы:

- постановку темы занятия и определение задач лабораторной/практической работы;
- определение порядка лабораторной/практической работы или отдельных ее этапов;
- непосредственное выполнение лабораторной/практической работы студентами с соблюдением техники безопасности;
- подведение итогов лабораторной/практической работы и формулирование основных выводов.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на содержание темы занятия. Этапы подготовки к практическому занятию:

- освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы,
- подобрать необходимую учебную и справочную литературу.

В течение лабораторной/практической работы студенту необходимо выполнить индивидуальные или групповые задания, выданные преподавателем, а затем оформить получившиеся результаты в виде отчёта, который выполняется в соответствии с нижеизложенными указаниями по оформлению письменных отчётов. Помимо этого, студенту необходимо подготовить

ответы на примерный перечень вопросов по теме работы.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- a. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:*
- электронные образовательные ресурсы, представленные в п.8 рабочей программы;
 - использование слайд-презентаций;
 - интерактивное общение с обучающимися и консультирование в электронной информационной образовательной среде ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».
- b. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса:*
- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
 - комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
 - программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат»;
 - браузер.
- c. Перечень информационно-справочных систем:*
- справочно-правовая система «Гарант»;
 - портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (<https://fgosvo.ru>).

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; для самостоятельной работы обучающихся – учебная аудитория № 7-510 («Лаборатория разработки программного обеспечения микропроцессорной техники», «Кабинет самостоятельной работы студентов»), оборудованная 9 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и к электронной информационной образовательной среде, с комплектом учебной мебели на 12 посадочных мест (согласно паспорту кабинета);
- доска аудиторная;
- мультимедийное оборудование (компьютер, проектор);