

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

Кафедра «Системы управления»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИТ

 /И.А. Рыбка/

«17» 03 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 «Идентификация и диагностика систем»

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

направленность (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:

старший преподаватель кафедры СУ

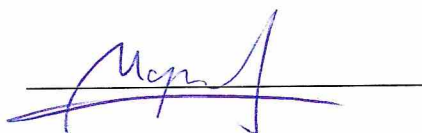


Е.А. Лутцева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Системы управления»

Протокол № 8 от «19» 02 2021 года.

«19» 02 2021 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 освоения дисциплины:

- 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.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие общепрофессиональные 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
		ИД-2_{ПК-2} : Знать методы определения и разработки перечня и количества задач для проверки результатов работы компонентов АСУП		З(ПК-2)2
		ИД-3_{ПК-2} : Умеет использовать правила, алгоритмы и технологии создания контрольных примеров для разработки тестовых задач для проверки программного обеспечения АСУП.	Уметь: – проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты исходя из целей задачи идентификации	У(ПК-2)1
		ИД-4_{ПК-2} : Умеет использовать методы определения и разработки перечня и количества задач для проверки результатов работы компонентов АСУП.	Владеть: – навыками выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для идентификации систем	В(ПК-2)1

ПК-5	способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	<p>ИД-1_{ПК-5}: Знает правила проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами.</p>	<p>Знать: – применяемые аппаратные и программные средства для решения задачи идентификации</p>	З(ПК-5)1
		<p>ИД-2_{ПК-5}: Знает методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами.</p>	<p>Уметь: – ставить и решать задачи идентификации современными методами</p>	У(ПК-5)1
		<p>ИД-3_{ПК-5}: 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}: Умеет выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p>	<p>Владеть: – навыками выполнения основных процедур идентификации и диагностики в промышленных условиях</p>	В(ПК-5)1

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «Идентификация и диагностика систем» ориентирован на подготовку бакалавров по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах». Данная дисциплина относится к блоку Б1.В – дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные во время изучения дисциплины «Теория автоматического управления».

Освоение дисциплины «Идентификация и диагностика систем» необходимо для успешного изучения дисциплин «Автоматизированные информационно-управляющие системы», «Автоматизированное проектирование систем управления».

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины для студентов очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1.1. Теория идентификации. Идентификация как метод построения моделей. Классификация методов идентификации и моделей объектов управления	26	20	8	0	10	6	Контроль СРС, защита лабораторных работ	
Тема 1.2. Математические модели технических систем	10	4	4	0	6	6		
Тема 1.3. Параметрическая и непараметрическая идентификация.	50	30	14	0	12	20		
Тема 2.1. Основные понятия и определения технической диагностики. Характеристика задач диагностирования. Классификация методов диагностирования	22	10	6	0	4	12		
Экзамен							Опрос	
Всего	144	64	32	0	32	44		36

4.2. Тематический план дисциплины для студентов заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1.1. Теория идентификации. Идентификация как метод построения моделей. Классификация методов идентификации и моделей объектов управления	26	6	2	0	4	20	Контроль СРС, защита лабораторных работ	
Тема 1.2. Математические модели технических систем	10	2	2	0	0	8		
Тема 1.3. Параметрическая и непараметрическая идентификация.	67	10	2	0	8	57		
Тема 2.1. Основные понятия и определения технической диагностики. Характеристика задач диагностирования. Классификация методов диагностирования	32	2	2	0	0	30		
Экзамен							Опрос	
Всего	144	20	8	0	12	115		9

4.3. Содержание дисциплины

Дисциплинарный модуль 1.

Тема 1.1. 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 1.2. 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 1.3. 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.

Дисциплинарный модуль 2.

Тема 2.1. 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 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 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.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)

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.

7.Рекомендуемая литература

7.1. Основная литература

1. Алексеев, А.А., Солодовников, А.И. Диагностика в технических системах управления Учебное пособие для вузов. Под ред. В.Б.Яковлева - СПб. Изд-во ГЭТУ, 1997.- 187с.
2. Коновалов, В.И. Идентификация и диагностика систем: учебное пособие/ В.И Коновалов.. – Томск, изд-во. ТПУ, 2010. – 156 с
3. Ольшанский В.В. Идентификация и диагностика систем : учебное пособие / В.В. Ольшанский, С.В. Мартемьянов. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016. — 106 с.

7.2. Дополнительная литература

4. Семенов А. Д., Артамонов Д. В., Брюхачев А. В. Идентификация объектов управления: Учебн. пособие. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2003.- 211 с.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

8.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 (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

Практическое занятие – целенаправленная форма организации педагогического процесса, направленная на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки.

Практические занятия предназначены для углубленного изучения учебных дисциплин и играют важную роль в выработке у студентов умений и навыков применения полученных знаний для решения практических задач совместно с педагогом. Кроме того, они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи. Цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.

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.

9. Курсовой проект (работа)

В соответствии с учебным планом курсовое проектирование по дисциплине «Идентификация и диагностика систем» не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных и лабораторных занятий рекомендуется использовать программное обеспечение: операционная система Windows 7 и выше, пакет Microsoft Office 2007 и выше, обслуживающие программы и среды разработки программ по выбору преподавателя.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Электронные учебники, презентации, учебная обязательная и дополнительная литература, локальная сеть КамчатГТУ, учебные специализированные аудитории с оборудованием, список программного обеспечения на выбор преподавателя.