

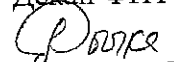
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий

Кафедра «Системы управления»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТ

 И.А. Рыбка

«27» 03 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«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 разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», профиль «Управление и информатика в технических системах», и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составители рабочей программы:

Профессор кафедры СУ, доцент., д.т.н.



Пюкке Г. А

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Системы управления»

Протокол №8 от «27» 03 2020 года.

«27» 03 2020г.



## 1 Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

**Целью 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.

По завершению освоения данной дисциплины студент способен и готов:

- стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;
- Владеть основными принципами идентификации динамических объектов управления, выполнять основные процедуры идентификации в промышленных условиях.
- Уметь ставить и решать задачи идентификации современными методами, проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты исходя из целей задачи идентификации
- Иметь представление о применяемых аппаратных и программных средствах для решения задачи идентификации, о перспективах и тенденциях развития теории и практики идентификации сложных динамических объектов управления.

### **Задачами дисциплины являются:**

- 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.

### 1.2. Краткая характеристика дисциплины, ее место в учебном процессе

Дисциплина «Идентификация и диагностика систем» направлена для освоения следующих компетенций основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению подготовки 27.03.04 "Управление в технических системах" федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования:

- способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-1);

- способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления (ПК-2);

способностью производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием (ПК-6).

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: "Математика", "Физика", "Информатика".

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы и изучении дисциплин "Моделирование систем управления", "Технические средства автоматизации и управления", а также программы магистерской подготовки.

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-1	Способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Знать: – собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования;	З(ПК-1)1
		Уметь: использовать достижения отечественный и зарубежный наук, техники и технологии;	У(ПК-1)1
		Владеть: основными принципами идентификации динамических объектов управления;	В(ПК-1)1
ПК-2	Способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Знать: представление о применяемых аппаратных и программных средствах для решения задачи идентификации;	З(ПК-2)1
		Уметь: ставить и решать задачи идентификации современными методами;	У(ПК-2)1
		Владеть: выполнять основные процедуры идентификации в промышленных условиях;	В(ПК-2)1

ПК-6	Способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Знать: о перспективах и тенденциях развития теории и практики идентификации сложных динамических объектов управления;	3(ПК-6)1
		Уметь: проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты исходя из целей задачи идентификации;	У(ПК-6)1
		Владеть: навыками выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для идентификации систем;	В(ПК-6)1

### 1.2.1. Связь с предшествующими дисциплинами

Дисциплина изучается студентом после прохождения курса «Информатика», «Математика», «Физика», «Логические основы ЭВМ».

### 1.2.2. Связь с последующими дисциплинами

Логическим продолжением данной дисциплины является дисциплина «Автоматизация проектирования», «Автоматизированные информационно-управляющие системы», «Моделирование систем управления».

## 2. Содержание дисциплины.

### Распределение учебных часов по модулям дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
Тема 1.1 Современные	45	20	10		10	25	Опрос,	

методы теории и практики решения задач идентификации							ПЗ, Тест	
Тема 1.2 Определение статических характеристик	36	16	8		8	20	Опрос, ПЗ	
Тема 2.1 Корреляционные методы идентификации динамических объектов	36	16	8		8	20	Опрос, ПЗ, Тест	
Тема 2.2 Применение спектральных разложений при решении задачи оценивания состояния динамических объектов	36	16	8		8	20	Опрос, ПЗ, Тест	
Экзамен	27							
Всего	180	68	34		34	85	Опрос, ПЗ, Тест	27

**Тематический план дисциплины (ЗФО)**

Для студентов заочной формы обучения при аналогичном содержании дисциплины распределение часов по разделам и темам пропорционально с общим итогом

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
Всего для студентов заочной формы обучения	180	20	8		12	151	Опрос, ПЗ,	9

**Раздел 1.**

**Тема 1.1 Современные методы теории и практики решения задач идентификации.**  
 Введение. Предмет курса и его задачи. Краткая справка о развитии и формировании методов идентификации. Идентификация при решении задач управления и задач оценки состояния объектов управления. Структура и содержание курса, его связь с другими дисциплинами. Понятие о стандартах, терминологии и обозначениях. Постановка задачи идентификации. Объект идентификации. Выделение объекта из среды. Определение характера функциональных связей, выделение существенных факторов. Структурная и

параметрическая идентификация. Способы получения математического описания объектов управления (аналитические и экспериментальные, активные и пассивные, детерминированные и стохастические, ретроспективные и текущие). Виды математического описания объектов управления. Статические и динамические характеристики. Модели на базе передаточных функций и частотных характеристик. Модели в пространстве состояний. Линеаризация и стационаризация моделей. Лабораторная работа 1. 1 Моделирование в режиме командной строки. Моделирование с использованием встроенных средств в среде МАТЛАБ[2], стр. 5.

СРС по теме № 1.1: Задание:

- изучить методы теории и практики решения задач идентификации.
- отработать методы построения моделей в среде пакета Матлаб.
  - изучить методы способы получения математического описания объектов управления
- отработать методы построения моделей в среде пакета Матлаб
- изучить методы получения моделей в пространстве состояний.
- отработать методы линеаризации моделей.

Лабораторная работа 1. 2 Моделирование с использованием пакета расширения Symbolic Math Toolbox [2], стр. 8.

Лабораторная работа 1. 3 Линеаризация и моделей [2], стр. 12.

**Тема 1.2 Определение статических характеристик** методом наименьших квадратов. Сбор экспериментальных данных в режиме активного и пассивного эксперимента. Учет динамики объекта при проведении пассивного эксперимента. Определение статических характеристик с использованием метода планирования эксперимента. Основные положения факторного анализа, терминология. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Разбиение матриц на блоки. Процедура рандомизации. Проверка адекватности модели. Экспериментальные методы идентификации объектов при периодических воздействиях. Виды периодических воздействий. Предварительное изучение объекта управления. Определение частотных характеристик. Алгоритмы вычисления коэффициентов Фурье. Цифровая обработка сигналов, понятие о алгоритмах быстрого преобразования Фурье. Принципы построения аппаратуры для исследования объектов при детерминированных воздействиях. Отыскание параметров объекта исследования по экспериментальным частотным характеристикам. Определение динамических характеристик линейных объектов при непериодических воздействиях. Особенности использования аperiodических воздействий при идентификации динамических систем. Обработка результатов эксперимента по снятию переходных функций. Аппроксимация временных характеристик сплайнами. Определение частотных характеристик объектов по переходным функциям. Уравнение Винера-Хопфа для нестационарных и стационарных условий – основное уравнение статистической идентификации. Уравнение статистической идентификации в частотной области. Методы решения уравнения статистической идентификации. Понятие о некорректности и способности регуляризации решения статистического уравнения идентификации. Особенности применения основного уравнения статистической идентификации для систем, замкнутых обратной связью.

Лабораторная работа 1. 4 Определение статических характеристик методом наименьших квадратов [2], стр. 15.

СРС по теме № 1.2: Задание:

- изучить методы активного и пассивного эксперимента.
- отработать методы определения статических характеристик методом наименьших квадратов.
  - изучить метод планирования эксперимента.
  - отработать методы рандомизации.
  - изучить методы идентификации объектов при периодических воздействиях.
  - отработать методы анализа с помощью быстрого преобразования Фурье.

- изучить особенности использования апериодических воздействий при идентификации динамических систем.

- отработать методы аппроксимация временных характеристик сплайнами.

- изучить особенности использования апериодических воздействий при идентификации динамических систем.

- отработать методы решения уравнения статистической идентификации

Лабораторная работа 1. 5 Полный факторный эксперимент, процедура рандомизации [2], стр. 18.

Лабораторная работа 1. 6 Вычисления коэффициентов Фурье [2], стр. 20.

Лабораторная работа 1. 7 Аппроксимация временных характеристик сплайнами [2], стр. 26.

Лабораторная работа 1. 8 Аппроксимация временных характеристик сплайнами [2], стр. 28.

## Раздел 2.

### Тема 2.1 Корреляционные методы идентификации динамических объектов.

Определение динамических характеристик при псевдослучайных воздействиях. Белый шум. Методы «типовой идентификации» линейных объектов. Оценивание структуры модели и ее параметров при использовании таблиц «типовой идентификации». Модели-аналоги и методы их настройки. Виды моделей-аналогов динамических объектов. Структурные и изоморфные модели. Модель Эйкхоффа. Виды критериев приближения моделей идентифицируемых объектов. Алгоритмы настройки моделей. Безпоисковая идентификация динамических объектов. Методы идентификации нелинейных динамических объектов. Применение методов гармонической линеаризации при идентификации нелинейных динамических объектов. Идентификация нелинейных объектов с использованием функциональных степенных рядов. Построение модели нелинейного объекта с использованием двучленного отрезка ряда Вольтера. Методы идентификации нелинейных объектов класса Гаммерштейна. Построение моделей для оценивания состояния динамического объекта. Задача текущего и ретроспективного оценивания состояния динамического объекта. Модели прогноза. Задача ресурсной оценки состояния динамического объекта. Основные требования к моделям объектов, используемых для оценивания состояния динамического объекта. Модели изменения параметров объекта. Понятие о информативности модели. Требования к тестовым сигналам.

Лабораторная работа 2.1 Оценивание структуры модели и ее параметров [3], стр. 5.

СРС по теме № 2.1: Задание:

- изучить особенности динамических характеристик при псевдослучайных воздействиях.

- отработать методы оценивания структуры модели и ее параметров.

- изучить особенности динамических характеристик моделей-аналогов и методы их настройки.

- отработать алгоритмы настройки моделей.

- изучить методы идентификации нелинейных динамических объектов.

- отработать алгоритмы настройки моделей нелинейных объектов.

- изучить метод оценивания состояния динамического объекта.

- отработать алгоритмы оценивания состояния динамического объекта.

Лабораторная работа 2.2 Алгоритмы настройки моделей и ее параметров [3], стр. 8.

Лабораторная работа 2.3 Построение модели нелинейного объекта [3], стр. 10.

Лабораторная работа 2.4 Построение модели прогноза [3], стр. 15.

**Тема 2.2 Применение спектральных разложений при решении задачи оценивания состояния динамических объектов.** Системы непрерывных и дискретных базисных функций. Базисы Фурье и Уолша. Пространственно-временные преобразования.



Адаптивные базисы. Построение моделей для оценки состояния динамического объекта на основе спектральных преобразований. Перспективные виды моделей динамических объектов и методы их идентификации. Использование теории нечетких множеств для описания сложных систем управления. Фаззификация и дефаззификация. Применение нейронных сетей для построения моделей сложных объектов управления. Быстрые нейронные сети. Алгоритмы настройки быстрых нейронных сетей. Аппаратные средства идентификации динамических объектов. Основные требования к специализированным средствам идентификации объектов управления. Функциональный состав комплексов технических средств, применяемых для идентификации динамических объектов. Комплексование технических средств (типизация, унификация, принцип открытых систем, иерархический принцип организации функционирования). Программные средства идентификации динамических объектов. Типовые составляющие пакета прикладных программ для идентификации (обработка данных, фильтрация, расчет характеристик процессов, реализация методов параметрической идентификации для различных модельных структур, процедуры подтверждения, графическое отображение результатов расчета). Сведения о современных пакетах программ. Итоги реализации программных средства идентификации динамических объектов, составляющие пакета прикладных программ для идентификации, современные отечественные пакеты программ.

Лабораторная работа 2.5 Построение систем непрерывных и дискретных базисных функций [3], стр. 18.

СРС по теме № 2.2: Задание:

- изучить методов разложений при решении задачи оценивания состояния динамических объектов.
- отработать алгоритмы построения систем непрерывных и дискретных базисных функций.
- изучить методы построения нейронных сетей для моделей сложных объектов управления.
- отработать алгоритмы построения нейронных сетей.
- изучить типы аппаратных средства идентификации динамических объектов.
- отработать методику построения технических средств идентификации.
- изучить типовые программные средства идентификации динамических объектов.
- отработать методику программирования для расчета характеристик процессов, реализация методов параметрической идентификации.
- изучить типовые программные средства идентификации динамических объектов.
- отработать методику программирования для расчета характеристик процессов, реализация методов параметрической идентификации.

Лабораторная работа 2.6 Применение нейронных сетей для построения моделей сложных объектов управления [3], стр. 21.

Тема 2.7.

Лабораторная работа 2.7 Применение технических средств для идентификации динамических объектов [3], стр. 27.

Лабораторная работа 2.8 Типовые составляющие пакета прикладных программ для идентификации [3], стр. 30.

Лабораторная работа 2.9 Типовые составляющие пакета прикладных программ для идентификации [3], стр. 32.

#### 4 Образовательные и информационные технологии.

Занятия, проводимые в интерактивной форме составляют 20 % от аудиторных занятий.

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лабораторные занятия	Совместное решение проблем	10
	Методы извлечения знаний	5
Итого		15

#### 5 Перечень планируемых результатов

№	Наименование раздела	Коды формируемых компетенций	Планируемый результат обучения
1	Способы получения математического описания объектов управления.	ПК – 1; ПК – 2; ПК - 6	Студент должен: - знать основные типы и приемы построения имитационных и аналитических моделей; - уметь выполнять построение математических моделей на основе эмпирических данных и экспериментов; - владеть основными приемами анализа и синтеза результатов исследования.
	Корреляционные методы идентификации динамических объектов. И определение динамических характеристик .	ПК – 1; ПК – 2; ПК - 6	Студент должен: - знать теоретический материал по выбранному разделу; - уметь выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств; - владеть основными принципами идентификации динамических объектов управления, выполнять основные процедуры идентификации в промышленных условиях.

Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения.

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания
Продвинутой	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием <i>знаний, умений и навыков</i>, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.</p> <p>76-100 баллов.</p>	«отлично»
Базовый	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение <i>знаний, умений и навыков</i> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.</p> <p>61-75 баллов.</p>	«хорошо»
Пороговый	<p><i>Компетенция сформирована.</i></p> <p>Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического</p>	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении <i>знаний, умений и навыков</i> к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень</p>	«удовлетворительно»

	навыка	недостаточно высок.  46-60 баллов	
Низкий	Компетенция не сформирована  Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие <i>знаний</i> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <i>умения</i> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <i>навык</i> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.  Менее 45 баллов.	«неудовлетворительно»

## 6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств содержит:

1. Тестовые задания для контроля усвоения материала.
2. Перечень вопросов к промежуточной аттестации.
3. Комплект билетов к промежуточной аттестации.

### Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации

1. Цели и задачи идентификации систем. Задача идентификации в узком и широком смысле.
2. Объекты идентификации и их классификация. Настраиваемая модель.
3. Критерии качества идентификации и оптимизация решений.
4. Алгоритмы идентификации, понятие асимптотической скорости сходимости алгоритмов.
5. Оптимальные функции потерь, свойства оптимальной функции потерь.
6. Асимптотические свойства оценок и средних потерь, предельно возможная скорость сходимости оценок.
7. Структурная и параметрическая идентификация, роль априорной информации об объекте идентификации.
8. Способы математического описания объектов идентификации, определение характера функциональных связей, выделение существенных факторов.
9. Виды математического описания объектов управления. Модели на базе передаточных функций и частотных характеристик.

10. Лианеризация и стационаризация моделей. Модели в пространстве состояний.
11. Статические и динамические характеристики объектов управления. Определение статических характеристик методом наименьших квадратов.
12. Определение статических характеристик с использованием методов планирования эксперимента, основные понятия факторного анализа, процедура рандомизации.
13. Идентификация динамических объектов управления при детерминированных воздействиях, виды периодических воздействий.
14. Определение частотных характеристик, алгоритмы вычисления коэффициентов разложения Фурье, понятие быстрого преобразования Фурье.
15. Статистические методы идентификации динамических объектов. Уравнение Винера-Хопфа для стационарных и нестационарных условий.
16. Корреляционные методы идентификации динамических объектов, определение динамических характеристик при использовании «белого шума».
17. Методы идентификации динамических объектов с настраиваемыми моделями, структурные и изоморфные модели, модель Эйкхоффа.
18. Методы идентификации нелинейных объектов. Понятия гармонической и статистической линеаризации. Идентификация нелинейных объектов с использованием функциональных степенных рядов.
19. Решение задачи оценивания параметров и состояний динамического объекта, байесовские оценки и оценки по методу максимального правдоподобия.
20. Применение спектральных разложений при решении задачи оценивания состояния динамических объектов, системы непрерывных и дискретных базисных функций.
21. Аппаратные и программные средства идентификации динамических объектов. Функциональный состав комплексов технических средств идентификации. Сведения о современных пакетах программ (расширение MatLabidentificationtoolbox и др.).
22. Основные понятия и методология технической диагностики. Диагностические признаки и диагностируемые параметры.
23. Основные задачи технической диагностики, понятие «структурная единица» и «объект диагностирования».
24. Понятие диагностической модели, аналитические и алгоритмические модели диагностирования.
25. Диагностирование электрических цепей методом узловых сопротивлений.
26. Диагностирование электрических цепей методом матричных преобразований.
27. Использование метода Монте-Карло при решении основных задач диагностирования.
28. Аппроксимация эмпирических данных, построение диагностической модели с использованием метода наименьших квадратов.

## 7 Учебно-методические материалы по дисциплине

### Основная литература:

1. 1. Денисенко Н.И. Идентификация поврежденных элементов судовых котельных установок: учеб.-справ. пособие, 2007г. (3)
- Пюкке Г.А. Моделирование и расчет параметров при решении задач идентификации технических систем: [монография] / ФГБОУ ВПО "КамчатГТУ". - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2011.-187с (23)

### Дополнительная литература:

2. Синопальников В.А. Надежность и диагностика технологических систем: учебник, 2005г. (5)

3. Власов А.Б. Модели и методы термографической диагностики объектов энергетики, 2006г. (85)  
Пюкке Г.А. Идентификация и диагностика систем: учеб.-метод. пособие. Ч.1-2, 2009г. (23)

### Перечень методических указаний к проведению учебных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов

1. Пюкке Г.А. Идентификация и диагностика систем: Методические указания по выполнению курсового проектирования для студентов специальности 220201.65 «Управление и информатика в технических системах» и направления 220400.62 «Управление в технических системах», очной и заочной форм. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012.
2. Пюкке Г. А. Анализ и моделирование систем управления. Часть 1. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 210100 «Управление и информатика в технических системах» очной и заочной форм обучения. Петропавловск-Камчатский.- 2011.
3. Г. А. Пюкке. Моделирование и анализ нелинейных систем. Часть 2. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 210100 «Управление и информатика в технических системах» очной и заочной форм обучения. Петропавловск-Камчатский. 2011.
4. Г. А. Пюкке Организация самостоятельной работы студентов. Методические указания к проведению самостоятельной работы для студентов специальности 220201 «Управление и информатика в технических системах» очной и заочной форм обучения Петропавловск-Камчатский. 2008.
5. Пюкке Г. А. Прикладное программное обеспечение. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов специальности 220201.65 «Управление и информатика в технических системах» и направления 220400.62 «Управление в технических системах» очной и заочной форм обучения. Петропавловск-Камчатский. 2012.

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.viruslist.com/viruslist.html>– Вирусная энциклопедия Касперского
2. <http://www.citforum.ru/security/cryptography/yaschenko>– Введение в криптографию / Под общ. ред. В.В. Яценко
3. <http://www.codenet.ru/progr/alg/enc/>– Новосельский А. Алгоритмы шифрования.
4. [http://www.enlight.ru/crypto/articles/shannon/shannon\\_i.htm](http://www.enlight.ru/crypto/articles/shannon/shannon_i.htm)– ШеннонК.Теория связи в секретных системах
5. <http://www.foundstone.com>– сайт компания Foundstone
6. <http://www.securitylab.ru>– сайткомпании Positive Technologies
7. <http://www.sysinternals.com>– сайт Sysinternals М. Руссиновича
8. <http://www.securitylab.ru>– сайткомпании Positive Technologies
9. <http://www.securitylab.ru/software/234015.php>–сайт Positive Technologies
10. <http://www.edu.ru>- Российское образование. Федеральный портал.
11. <http://www.elibrary.ru>- Электронно-библиотечная система «eLibrary»
12. <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>- Электронно-библиотечная система «Буквоед»
13. <http://www.diss.rsl.ru>- Электронная библиотека диссертаций РГБ.

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционный материал изучается в специализированной аудитории, оснащенной проектором с видеотерминала персонального компьютера на настенный экран.

Лабораторные работы выполняются в специализированной лаборатории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой

Число рабочих мест в классах должно обеспечить индивидуальную работу студента на отдельном персональном компьютере.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

□ для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации учебная аудитория № 7-518 с комплектом учебной мебели на 25 посадочных мест;

□ для лабораторных работ - лабораторная аудитория № 7-510, оборудованная 10 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации и комплектом учебной мебели на 15 посадочных мест.

### **Перечень обучающих, контролирующих компьютерных программ**

1. TRACE MODE.
2. MATLAB.
3. SIMULINK.

10 ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_

(наименование дисциплины)

для специальности (тей) \_\_\_\_\_

(номер специальности)

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)