

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. Рычка/

«17» 03 \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.09 «Автоматизированное проектирование систем управления»**

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

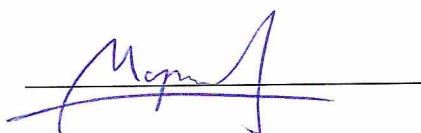


Е.А. Лутцева

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 развитие компетенций в области анализа автоматического проектирования систем управления, определения целей, результатов и путей их решения, эффективной работы в коллективе, использования имеющейся нормативной базы и современных информационных технологий при решении профессиональных задач.

### Задачи освоения дисциплины:

- обучение студентов основам теории автоматического проектирования, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления;
- освоение студентами основных принципов построения систем автоматического проектирования и применения их на практике и в производстве.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

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

- способен выполнять техническое задание на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПК-4);
- 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-4	способен выполнять техническое задание на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами	<p><b>ИД-1</b><sub>ПК-4</sub>: Знает правила составления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p> <p><b>ИД-2</b><sub>ПК-4</sub>: Знает системы автоматизированного проектирования.</p> <p><b>ИД-3</b><sub>ПК-4</sub>: Умеет применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых частей технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p> <p><b>ИД-4</b><sub>ПК-4</sub>: Умеет выполнять расчеты для оформления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные параметры процессы и объекты автоматизации и управления</li> </ul>	<b>З(ПК-4)1</b>
			<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять техническое задание на разработку автоматизированной системы управления</li> </ul>	<b>У(ПК-4)1</b>
			<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления</li> </ul>	<b>В(ПК-4)1</b>

ПК-5	способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	<b>ИД-1<sub>ПК-5</sub></b> : Знает правила проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами.	<b>Знать:</b> – теоретические основы проектирования систем и средств автоматизации и управления; – принципы работы отдельных блоков и устройств систем управления	<b>З(ПК-5)1</b>
		<b>ИД-2<sub>ПК-5</sub></b> : Знает методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами.	<b>Уметь:</b> – осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета систем и средств автоматизации и управления	<b>З(ПК-5)2</b>
		<b>ИД-3<sub>ПК-5</sub></b> : Умеет применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.	<b>Владеть:</b> – навыками проектирования систем и средств автоматизации и управления; – навыками составить математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	<b>У(ПК-5)1</b>
		<b>ИД-4<sub>ПК-5</sub></b> : Умеет выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.		<b>В(ПК-5)1</b>  <b>В(ПК-5)2</b>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «Автоматизированное проектирование систем управления» 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 дисциплин «Технические средства автоматизации и управления», «Моделирование систем управления», «Идентификация и диагностика систем».

Дисциплина «Автоматизированное проектирование систем управления» является одной из завершающих дисциплин, формирующих специалистов по управлению в технических системах.

#### 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. Основные понятия процесса проектирования. САПР системы	18	4	4	0	0	14	Контроль СРС, защита лабораторных работ	
Тема 1.2. Методологии моделирования автоматизированных систем	34	14	4	0	10	20		
Тема 1.3. Модели элементов и систем управления	46	16	6	0	10	30		
Тема 1.4. Схемотехническое моделирование	46	16	6	0	10	30		
Экзамен							Опрос	
<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>94</b>		<b>36</b>

##### 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. Основные понятия процесса проектирования. САПР системы	23	2	2	0	0	21	Контроль СРС, защита лабораторных работ	
Тема 1.2. Методологии моделирования автоматизированных систем	44	4	2	0	2	40		
Тема 1.3. Модели элементов и систем управления	54	4	0	0	4	50		
Тема 1.4. Схемотехническое моделирование	50	0	0	0	0	50		
Экзамен							Опрос	
<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>161</b>		<b>9</b>

#### 4.3. Содержание дисциплины

##### Тема 1.1. Основные понятия процесса проектирования.

###### Лекция

Основные понятия процесса проектирования. Стадии проектирования. Требования международных стандартов к процессу проектирования. Процедуры проектирования. Маршруты проектирования. Схема этапа процесса проектирования. Процедуры выбора и принятия решений. Классификация и виды автоматизированных систем. Классификация САПР. Структура САПР. Поколения САПР. Функциональное назначение интегрированных CAE/CAD/CAM-систем при проектировании СУ. Функциональный и структурный состав интегрированных САПР.

###### СРС

Изучение дополнительного теоретического материала.

##### Тема 1.2. Методологии моделирования автоматизированных систем

###### Лекция

Стандартизация функционального подхода для исследования систем управления (IDEF0). Базовые понятия стандарта IDEF0. Синтаксис и семантика IDEF0. Методические приемы разработки моделей IDEF0. Функционирующее моделирование в методике IDEF3. Методология DFD.

*Лабораторные занятия*

Лабораторная работа № 1. Выбор и описание задачи проектирования. Создание контекстов диаграммы IDEF0.

Лабораторная работа № 2. Функциональное моделирование с использованием программы Ramus Educational.

*СРС*

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

### **Тема 1.3. Модели элементов и систем управления**

*Лекция*

Модели элементов и систем управления. Классификация. Системное моделирование в виде СМО. Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. Сети Петри.

*Лабораторные занятия*

Лабораторная работа № 3. Сети Петри.

*СРС*

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

### **Тема 1.4. Схемотехническое моделирование**

*Лекция*

Схемотехническое моделирование. Модели элементов. Компонентные и топологические уравнения. Метод контуров и сечений. Основные задачи схемотехнического моделирования. Схемотехническое моделирование БИС. Точные методы: метод подсхем, метод разреженных матриц. Приближенные методы: макро моделирования, гибридного моделирования.

*Лабораторные занятия*

Лабораторная работа № 4. Создание математической модели линейной САУ в виде ДУ по заданной принципиальной схеме.

*СРС*

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

## **5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Автоматизированное проектирование систем управления» 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 «Автоматизированное проектирование 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.

### **Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

1. Процесс проектирования. Стадии проектирования. Схема этапа процесса проектирования.
2. Классификация и виды автоматизированных систем.
3. Классификация и структура САПР.
4. Классификация моделей объектов управления.
5. Функциональный и структурный состав интегрированных САПР.
6. Функциональный подход для исследования систем управления.
7. Методология IDEF0.
8. Методология IDEF3.
9. Методология DFD.
10. Модели элементов и систем управления.
11. Системное моделирование в виде СМО.
12. Сети Петри.
13. Основные задачи схмотехнического моделирования.
14. Схмотехническое моделирование БИС.
15. Точные и приближенные методы моделирования.

## **7.Рекомендуемая литература**

### **7.1. Основная литература**

1. Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования: учебник/ Кудрявцев Е.М.- М.: Академия, 2011г.-304с.
2. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов / И. П. Норенков ; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана .— 4-е изд., перераб. и доп .— Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009 .— 431 с.

### **7.2. Дополнительная литература**

3. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Ю. Л. Муромцев [и др.] .— Москва : Академия, 2010 .— 381 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)**

Выполнение курсового проекта (работы) предусмотрено учебным планом. Пример темы курсового проекта: «Функциональное моделирование процесса изготовления изделий из металла». Допускается выбор предметной области, предложенной студентом или руководителем курсового проекта.

## **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.