

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

«26» ноября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированное проектирование систем управления»

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

профиль:

«Управление и информатика в технических системах»

Петропавловск-Камчатский
2021

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».

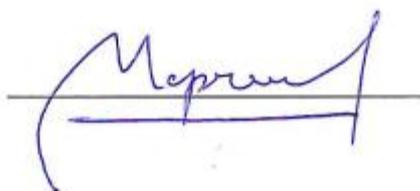
Составитель рабочей программы:
доцент кафедры СУ, к.т.н.



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Системы управления»

Протокол № 5 от «26» ноября 2021 года.

«26» ноября 2021 г.



Заведующий кафедрой
«Системы управления»
А.А. Марченко

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Предметом данного курса является изучение, как с качественной, так и с количественной стороны электромагнитных явлений и процессов, происходящих в различных электротехнических устройствах.

Целью 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. Обучение студентов основам теории автоматического проектирования, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления.

По завершению освоения данной дисциплины студент должен:

- Владеть основными принципами и особенностями автоматизированного проектирования систем управления техническими объектами
- Владеть основами методического, лингвистического, программного, информационного и технического обеспечения САПР.
- Уметь выбирать технические средства, методы и программное обеспечение для автоматизации проектирования.
- Иметь практические навыки проектирования с использованием специализированных программных средств.
- Владеть технологией разработки проектных процедур на алгоритмических и проблемно-ориентированных языках.
- Знать основные характеристики современных САПР, иметь представление о тенденциях их развития.
- Стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Задачи:

- 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

Дисциплина «Автоматизированное проектирование систем управления» направлена на освоение следующих компетенций основной профессиональной образовательной программы по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования:

Способен разрабатывать документацию по техническому обеспечению, в том числе разрабатывать специальные задания, автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПК-4)

Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПК-5)

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
-----------------	---	-------------------------------	--	-------------------------

<p>ПК-4</p>	<p>Способен разрабатывать документацию по техническому обеспечению, в том числе разрабатывать специальные задания, автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p>ИД-1_{ПК-4} Знает правила оформления электронного и текстового экземпляров рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> <p>ИД-2_{ПК-4} Умеет выбирать алгоритм работы во внешних периферийных устройствах при комплектовании чертежей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> <p>ИД-3_{ПК-4} Владеет навыками порядка и правил осуществления нормоконтроля комплекта рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p>Знать: правила оформления электронного и текстового экземпляров рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> <p>Уметь: Умеет выбирать алгоритм работы во внешних периферийных устройствах при комплектовании чертежей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> <p>Владеть: навыками порядка и правил осуществления нормоконтроля комплекта рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p>З(ПК-4)1</p> <p>У(ПК-4)1</p> <p>В(ПК-4)1</p>
--------------------	--	--	---	--

<p>ПК-5</p>	<p>Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p>ИД-1_{ПК-5} Знает правила формирования электронного и текстового экземпляров проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> <p>ИД-2_{ПК-5} Умеет определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> <p>ИД-3_{ПК-5} Умеет определять порядок и правила осуществления нормоконтроля проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p>Знать: правила формирования электронного и текстового экземпляров проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> <p>Уметь: определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> <p>Уметь: определять порядок и правила осуществления нормоконтроля проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p>З(ПК-5)1</p> <p>У(ПК-5)1</p> <p>У(ПК-5)1</p>
--------------------	--	--	---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: "Математика", "Физика", «Информатика», "Моделирование систем управления". Дисциплина изучается студентом после прохождения курса «Информатика», «Схемотехника» и «Логические основы ЭВМ».

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины 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
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1.1 Введение. Предмет дисциплины и его задачи. Роль систем автоматизированного проектирования при разработке сложных СУ, АСУ, ГАП. Основные стандарты и нормативные документы автоматизации проектирования. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами специальности. Обзор рекомендуемой литературы. Особенности проектирования систем управления. Цели и задачи проектирования СУ, АСУТП, ГАП. Стадии и этапы проектирования. Теоретико-системная интерпретация процесса проектирования.	35	12	5	-	7	23	Контроль СРС, защита практических и лабораторных работ	
Тема 1.2 Требования к СУ и их функционированию. Примеры постановки задач проектирования и принципы их решения. Этапы проектирования СУ, выполняемые с помощью САПР. Формализация проектных процедур	35	12	5	-	7	23		
Тема 2.1 Технические средства, методическое, лингвистическое, программное и информационное обеспечение САПР. Модели САУ. Разновидности моделей проектируемых систем. Модели, отражающие энергетические, технологические, массогабаритные аспекты проектирования. Динамические модели и их представление в САПР	35	12	5	-	7	23		
Тема 2.2 Формы представления динамических моделей непрерывных и дискретных СУ в терминах «вход-выход», «вход-состояние-выход». Переходы между формами представления математических моделей. Задачи и алгоритмы анализа САУ. Систематизация задач и алгоритмов анализа.	39	14	5	-	9	25		
Экзамен							Тестирование	36
Всего	180	50	20	-	30	94		36

Тематический план дисциплины 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
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1.1 Введение. Предмет дисциплины и его задачи. Роль систем автоматизированного проектирования при разработке сложных СУ, АСУ, ГАП. Основные стандарты и нормативные документы автоматизации проектирования. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами специальности. Обзор рекомендуемой литературы. Особенности проектирования систем управления. Цели и задачи проектирования СУ, АСУТП, ГАП. Стадии и этапы проектирования. Теоретико-системная интерпретация процесса проектирования.	38	5	2	-	3	33	Контроль СРС, защита практических и лабораторных работ	
Тема 1.2 Требования к СУ и их функционированию. Примеры постановки задач проектирования и принципы их решения. Этапы проектирования СУ, выполняемые с помощью САПР. Формализация проектных процедур	38	5	2	-	3	33		
Тема 2.1 Технические средства, методическое, лингвистическое, программное и информационное обеспечение САПР. Модели САУ. Разновидности моделей проектируемых систем. Модели, отражающие энергетические, технологические, массогабаритные аспекты проектирования. Динамические модели и их представление в САПР	38	5	2	-	3	33		
Тема 2.2 Формы представления динамических моделей непрерывных и дискретных СУ в терминах «вход-выход», «вход-состояние-выход». Переходы между формами представления математических моделей. Задачи и алгоритмы анализа САУ. Систематизация задач и алгоритмов анализа.	39	5	2	-	3	34		
Экзамен							Тестирование	9
Всего	180	20	8	-	12	133		9

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1.1 Введение. Предмет дисциплины и его задачи. Роль систем автоматизированного проектирования при разработке сложных СУ, АСУ, ГАП.

Основные стандарты и нормативные документы автоматизации проектирования. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами специальности. Обзор рекомендуемой литературы. Особенности проектирования систем управления. Цели и задачи проектирования СУ, АСУТП, ГАП. Стадии и этапы проектирования. Теоретико-системная интерпретация процесса проектирования.

Лабораторная работа 1. 1 Изучение нормативных документов автоматизации проектирования. Изучение стандарта ГОСТ-20-95. САПР [11, стр.3].

Лабораторная работа 1. 2 Автоматическое проектирование в среде пакета TRACEMODE[11, стр. 5].

Тема 1.2 Требования к СУ и их функционированию. Примеры постановки задач проектирования и принципы их решения. Этапы проектирования СУ, выполняемые с помощью САПР. Формализация проектных процедур

Лабораторная работа 1. 3 Автоматическое проектирование в среде пакета TRACEMODE [11, стр. 5].

Лабораторная работа 1. 4 Автоматическое проектирование в среде пакета TRACEMODE [11, стр. 8].

Тема 2.1 Технические средства, методическое, лингвистическое, программное и информационное обеспечение САПР. Модели САУ. Разновидности моделей проектируемых систем. Модели, отражающие энергетические, технологические, массогабаритные аспекты проектирования. Динамические модели и их представление в САПР.

Лабораторная работа 2.1 Автоматическое проектирование в среде пакета TRACE MODE [11, стр. 11].

Лабораторная работа 2.2 Автоматическое проектирование в среде пакета TRACEMODE [11, стр. 14].

Лабораторная работа 2.3 Автоматическое проектирование в среде пакета TRACEMODE [11, стр. 16].

Тема 2.2 Формы представления динамических моделей непрерывных и дискретных СУ в терминах «вход-выход», «вход-состояние-выход». Переходы между формами представления математических моделей. Задачи и алгоритмы анализа САУ. Систематизация задач и алгоритмов анализа.

Лабораторная работа 2.4 Автоматическое проектирование в среде пакета TRACEMODE [11, стр. 18].

Лабораторная работа 2. 5 Автоматическое проектирование в среде пакета TRACEMODE [11, стр. 20].

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов / студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Автоматизированное проектирование систем управления» является важной составляющей частью подготовки студентов по специальности 27.03.04 «Управление у 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.

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.

Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации

1. Концепция создания системы автоматизированного проектирования (САПР).
2. Основные принципы построения системы автоматизированного проектирования.
3. Цели, критерии и условия ограничений процесса проектирования.
4. Этапы проектирования и проектные процедуры.
5. Этап согласования технического задания и этап технического предложения. Аванпроект.
6. Этап эскизного проектирования и этап рабочего проектирования. Основные документы проекта согласно ГОСТ.
7. Этап испытаний, виды испытаний.
8. Система автоматизированного управления (САУ) как объект проектирования и особенности свойств САУ.
9. Структурная схема процесса проектирования и производства и его основные этапы.
10. Основные определения в области проектирования, типовые проектные процедуры.
11. Определение САПР, основные составляющие обеспечения процесса проектирования (техническая).
12. Определение САПР, основные составляющие обеспечения процесса проектирования (математическая).
13. Определение САПР, основные составляющие обеспечения процесса проектирования (лингвистическая).
14. Определение САПР, основные составляющие обеспечения процесса проектирования (программная и т. д.).
15. Основные модели систем управления и их характеристики.
16. Экспериментальный подход к моделированию в САПР.
17. Аналитический подход к моделированию в САПР.

7. Рекомендуемая литература

7.1. Основная литература

1. Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования: учебник/ Кудрявцев Е.М.- М.: Академия, 2011г.-304с. (9)

7.2. Дополнительная литература:

3. Музылева И.В. Элементарная база для построения цифровых систем управления : учебное пособие. - М. : Техносфера, 2006. - 144 с. (10)

Толстова Л.А. Теория автоматического управления в вопросах и ответах : учеб. пособие для курсантов (студентов) высш. учеб. заведений, обуч. по спец. 180404.65 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» / ФГБОУ ВПО «КамчатГТУ». – Петропавловск-

Камчатский : КамчатГТУ, 2011. – 137 с. – (24)

Корнилов Э.В. Системы дистанционного автоматизированного управления судовыми двигателями, 2006г. (10)

7.3 Методическое обеспечение:

- Г. А. Пюкке. Автоматизированное проектирование систем и средств управления технологическими процессами. Методические указания к выполнению курсовых работ для студентов специальностей 220201 «Управление и информатика в технических системах», 230105 «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» очной и заочной форм обучения. Петропавловск-Камчатский. 2007.
- Г. А. Пюкке. Автоматизированное проектирование систем управления технологическими процессами. Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для студентов специальности 220201 "Управление и информатика в технических системах"

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

9. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсовой работы предусмотрено учебным планом в 8 семестре.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации, а также написание курсовой работы (для очной и заочной форм обучения) и контрольной работы (для студентов заочной формы обучения).

Лекции проводятся, как правило, в интерактивной форме с элементами дискуссий, и спорных посылов и утверждений. На лекциях рассматриваются основные понятия предметной области, методы, приемы и средства функционирования электроэнергетических систем и сетей. При проведении лекций используются современные информационные технологии, демонстрационные материалы. Текущий контроль учебы курсантов и студентов проводится на лабораторных и практических занятиях.

Практические занятия проводятся в виде детального практического разбора конкретных ситуаций в реальных электрических цепях и устройствах, обсуждения логики поиска решений задач (проблем), разбора заданий для самостоятельной работы

Лабораторные работы с письменным и устным отчетом о разработанном плане проведения работы, методах контроля основных электротехнических процессов и параметров, полученных результата и их осмыслении, с демонстрацией использованных при этом информационных технологий. По каждой практической и лабораторной работе оформляется отчет, на основании которого проводится защита работы (цель – оценка уровня освоения учебного материала). По результатам лабораторных и практических работ в каждом семестре выставляется оценка, которая учитывается при промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине. Студенты заочной формы обучения выполняют задания по практическим работам в период самостоятельного освоения дисциплины (после установочных сессий) и представляют отчеты по лабораторным занятиям во

время лабораторно-экзаменационных сессий.

Целевое назначение практических занятий состоит в развитии самостоятельности мышления студентов; углублении, расширении, детализировании знаний, полученных на лекции в обобщенной форме, и содействии выработке навыков профессиональной деятельности, рассматриваются примеры решения профессиональных задач, осуществляется контроль результатов освоения учебного материала. При этом формируются практические навыки, необходимые в дальнейшем при выполнении курсового проекта. Студенты заочной формы обучения индивидуально выполняют контрольную работу, результаты которой используются для промежуточной и итоговой аттестации.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

1. электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 6 и 7 данной рабочей программы;
2. использование слайд-презентаций;

11.2 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. для проведения лекционных занятий, практических лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-411 с комплектом учебной мебели на 32 посадочных места;
2. доска аудиторная;
3. комплект лекций по темам курса «Автоматизированное проектирование систем управления»;
4. мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
5. лабораторные стенды.
6. Кодоскоп и комплект слайдов для кодоскопа.