

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 23.11.2023 13:34:42
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
«24» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Направление подготовки

27.04.03 Системный анализ и управление

Направленность программы магистратуры

«Системный анализ и управление в организационных системах»

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Заочная

Факультет **информационных технологий и управления**
Кафедра **системного анализа и информационных технологий**

Санкт-Петербург

2021

Б1.О.08

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Профессор		профессор, д.т.н. В.И.Халимон
Доцент		доцент, к.т.н. О.В. Проститенко

Рабочая программа дисциплины «Модели и методы построения систем управления технологическими процессами» обсуждена на заседании кафедры системного анализа и информационных технологий
протокол от «28» апреля 2021 № 7

Заведующий кафедрой,
профессор, д.т.н.

А.А. Мусаев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления
протокол от «19» мая 2021 № 8

Председатель,
доцент, к.т.н.

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Системный анализ и управление»		Д.А. Краснобородько
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины.....	6
4. Содержание дисциплины.....	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	7
4.2. Занятия лекционного типа.....	8
4.3. Занятия семинарского типа.....	9
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	9
4.3.2. Лабораторные занятия.....	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	13
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	14

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Модели и методы построения систем управления технологическими процессами»:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения</p>	<p>ОПК-2.1 Постановка задач управления в технических системах.</p>	<p>Знать: - основную терминологию предметной области (ЗН-1). Уметь: ставить задачи и находить пути их решения (У-1).</p>
	<p>ОПК-2.2 Методы построения систем управления в технических системах</p>	<p>Знать: – современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ (ЗН-2). Уметь: – определять основные функциональные задачи при построении систем управления (У-2) Владеть: методами использования компьютерных технологий для решения прикладных научно-технических задач, в том числе системного анализа (Н-1).</p>
<p>ПК-5 Способен осуществлять управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов изготовления изделий.</p>	<p>ПК-5.2 Применение компьютерных технологий в задачах системного анализа</p>	<p>Знать: - Методы применения компьютерных технологий в исследуемой предметной области (ЗН-3). Уметь: – инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программно - аппаратные средства вычислительных и информационных систем (У-3).</p>
	<p>ПК-5.3 Использование компьютерных технологий для моделирования</p>	<p>Знать: основные термины и модели описывающие системы управления технологическими процессами (ЗН-4)</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
	технологических процессов.	<p>Уметь: исследовать структуры программно-алгоритмического комплекса систем управления (У-4)</p> <p>Владеть: навыками разработки функциональной структуры программно-алгоритмического комплекса систем управления технологическими процессами (Н-2)</p>
	<p>ПК-5.4 Имитационное моделирование в задачах управления.</p>	<p>Знать: традиционные методы разработки программно-алгоритмического обеспечения систем управления технологическими процессами (ЗН-5)</p> <p>Уметь: реализовывать системы поддержки принятия решений при построении и эксплуатации систем управления (У-5)</p> <p>Владеть: навыками в области построения программно-алгоритмического комплекса систем управления технологическими процессами (Н-3)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Модели и методы построения систем управления технологическими процессами» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.08) и изучается на 2 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Дискретная математика», «Модели и методы описания дискретных технологических процессов».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Модели и методы построения систем управления технологическими процессами» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе магистранта и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/144
Контактная работа с преподавателем:	44
занятия лекционного типа	12
занятия семинарского типа, в т.ч.	28
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	28(2)
лабораторные работы занятия (в том числе практическая подготовка)*	-
курсовое проектирование (КР или КП)	4
КСР	-
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	91
Формы текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр(2)
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен (9), КР

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Особенности построения систем управления технологическими процессами	-	1	-	10	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2
2	Классификация технологических процессов и функциональных задач управления	2	3	-	10	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2
3	Методики составления полного перечня функциональных задач управления	2	3	-	11	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2
4	Исследование структур сложных систем методами теории графов	2	3	-	12	ПК-5	ПК-5.3 ПК-5.4
5	Математические схемы моделирования систем	2	3	-	12	ПК-5	ПК-5.3 ПК-5.4
6	Алгоритмы реализации функций АСУТП	2	3	-	12	ПК-5	ПК-5.2
7	Обобщённые требования при проектировании программ, работающих в реальном масштабе времени	-	6	-	12	ПК-5	ПК-5.2
8	Системы поддержки принятия решений	2	6	-	12	ПК-5	ПК-5.3 ПК-5.4
Итого		12	28	-	91		

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p><u>Классификация технологических процессов и функциональных задач управления</u> Определение целей создания систем управления. Проблемы многофункциональности задач. Проблемы тестирования разработанного программного обеспечения систем управления. Неоднозначность в выборе и проектировании различных алгоритмов управления. Особенности реализации алгоритмов контроля и управления на ЭВМ в реальном масштабе времени. Основные режимы работы АСУТП: информационного и пассивного советчика; активного советчика и супервизора управления; режим НЦУ, распределённые системы</p>	2	ЛВ
3	<p><u>Методики составления полного перечня функциональных задач управления</u> Структура параметров и показателей технологического процесса. Определение основных информационных потоков и их связь с параметрами и показателями технологического процесса. Основные принципы выбора функциональных задач АСУТП в зависимости от целей управления, информационного, технического и математического обеспечения АСУТП</p>	2	ЛВ
4	<p><u>Исследование структур сложных систем методами теории графов</u> Способы представления сложных систем в виде графов с различными свойствами. Исследование структуры системы методами операций на графах. Типичные ошибки в структуре системы и методы их нахождения с помощью теории графов. Свертка графа. Метод разбиения графа на порядковые уровни</p>	2	ЛВ
5	<p><u>Математические схемы моделирования систем</u> Классификация видов моделирования систем. Основные подходы к построению математических моделей систем. D-схемы, F-схемы, P-схемы, Q-схемы. Обобщенные модели систем управления (A-схемы)</p>	2	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
6	<u>Алгоритмы реализации функций АСУТП</u> Информационные и управляющие функции АСУТП Выбор минимального набора функциональных задач АСУТП. Основные программно-алгоритмические комплексы реализующие функции контроля и регулирования с минимальным набором алгоритмов	2	ЛВ
8	<u>Системы поддержки принятия решений</u> Системы поддержки принятия решений в реальном масштабе времени. Продукционные системы. Достоинства и недостатки. Параллельная модель для продукционной системы. Язык таблиц решений	2	ЛВ
Итого		12	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		Всего	На практику	
1	Обзор особенностей построения систем управления технологическими процессами	1		КОП
2	Построение схемы функциональных задач управления	3		КОП
3	Рассмотрение перечня функциональных задач управления	3		КОП
4	Исследование структур сложных систем методами теории графов в программном комплексе «GRAF Toolbox»	3	0,5	КОП
5	Изучение конечных и вероятностных автоматов в программах «FinAuton» и «ProbAuton»	3	0,5	КОП
6	Алгоритмы реализации функций АСУТП	3	0,5	КОП

№ раздела дисциплин ы	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Иннова- ционная форма
		Всего	На практику	
7	Обобщённые требования при проектировании программ, работающих в реальном масштабе времени	6		КОП
8	Системы поддержки принятия решений реального времени «СППР РВ»	6	0,5	КОП
Итого		28		

4.3.2. Лабораторные занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Особенности построения систем управления технологическими процессами</u> Ознакомление с основными проблемами, которые возникают при создании систем управления такими сложными объектами, как химико-технологические процессы	10	Устный опрос
2	<u>Классификация технологических процессов и функциональных задач управления</u> Ознакомление с особенностями и основными свойствами химико-технологических процессов, которые необходимо учитывать при построении систем управления, а также с основными режимами работы вычислительной техники в АСУТП	10	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	<u>Методики составления полного перечня функциональных задач управления</u> Изучение особенностей определенного технологического процесса, классификация его параметров (входные, выходные, регулируемые и т.д.), определение набора функциональных задач управления, которые необходимо реализовать в рамках управления заданным технологическим процессом. Анализ различных вариантов обработки информации, поступающей с объекта управления, анализ различных структур обработки информации	11	Устный опрос
4	<u>Исследование структур сложных систем методами</u> Изучение теоретического материала по теории графов по электронному справочнику, расположенному в инструментальной программной системе	12	Устный опрос
5	<u>Математические схемы моделирования систем</u> Ознакомление с методами моделирования дискретных систем и систем массового обслуживания, выбор и использование моделей дискретных систем при проектировании систем управления технологическими процессами	12	Контрольная работа №1
6	<u>Алгоритмы реализации функций АСУТП</u> Ознакомление с основными программно-алгоритмическими комплексами, реализующими функции контроля и регулирования с минимальным набором алгоритмов.	12	Устный опрос
7	<u>Обобщённые требования при проектировании программ, работающих в реальном масштабе времени</u> Изучение основных проблем создания больших программных систем, реализующих те части алгоритма управления, которые повторяются с заданной периодичностью и программы, реализующие алгоритмы управления, моменты начала выполнения которых случайны	12	Устный опрос
8	<u>Системы поддержки принятия решений</u> Ознакомление с классами задач и областями применения ЭС в сфере автоматизации. Изучение методов реализации СППР реального времени	12	Контрольная работа №2
Итого		91	

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медия: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена и защиты курсовой работы.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами (для проверки знаний, умений и навыков).

При сдаче экзамена обучающийся получает два вопроса из перечня фонда оценочных средств. Время подготовки к одному устному ответу – до 20 мин.

Пример варианта билета на экзамене:

Вариант № 1

1. Основная цель создания АСУТП и проблемы, сопровождающие процесс проектирования АСУТП.
2. Классификация видов моделирования систем.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно» и курсовая работа выполнена на оценку «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Химико-технологические системы: оптимизация и ресурсосбережение : учеб. пособие для вузов / [Н. В. Лисицын и др.] – Санкт-Петербург. : Менделеев, 2013. – 392 с. – ISBN 978-5-94922-034-4.
2. Советов, Б.Я. Моделирование систем. Практикум: учеб. пособие для вузов. / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2012. – 295с. - ISBN 978-5-9916-1581-5.

б) электронные учебные издания:

1. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4584-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122190> (дата обращения : 25.03.2021). Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://technolog.edu.ru>

Электронно-библиотечные системы

1. Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»): <http://bibl.lti-gti.ru/>
2. Электронный читальный зал СПбГТИ(ТУ) «БиблиоТех»: <https://technolog.bibliotech.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/books/>

Рекомендуемые интернет-ресурсы

4. Репозиторий кафедры системного анализа и информационных технологий: sa.technolog.edu.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Модели и методы построения систем управления технологическими процессами» проводятся в соответствии с требованиями следующих стандартов организации (стандартов предприятия):

СТП СПбГТИ 040-2002. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТП СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 044-2012. КС УКВД. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачётов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

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

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций и других интерактивных технологий;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты и/или сервисов социальных сетей.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Windows 7 – операционная система; Microsoft Word – текстовый процессор для оформления отчётов; Microsoft Paint – графический редактор для подготовки иллюстраций; Microsoft PowerPoint - создание презентаций; Microsoft Excel и MathCad – среда математических расчетов.

При проведении лабораторных и практических работ используются следующие специализированные программные комплексы:

- Программа «СМО».
- Программа реализации конечных автоматов «FinAuto».
- Программа реализации вероятностных автоматов «ProbAuto»
- Программный комплекс «Petri Nets System».
- Программа реализации графовых структур «GRAF Toolbox».

10.3. Базы данных и информационные справочные системы

- Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»: www.consultant.ru

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы

При проведении лекционных занятий используется аудиторный фонд учебно-методического управления, оснащённый мультимедийным оборудованием.

При проведении практических занятий используется компьютерный класс, оснащенный техническими средствами обучения и персональными компьютерами, объединенными в вычислительную сеть, на требуемое количество посадочных мест.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Модели и методы построения систем управления технологическими процессами»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	промежуточный
ПК-5	Способен осуществлять управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов изготовления изделий.	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-2.1 Постановка задач управления в технических системах.	Знает основную терминологию предметной области (ЗН-1). Умеет ставить задачи и находить пути их решения (У-1).	Ответы на вопросы № 1-6 к экзамену	Путается в основной терминологии. Ошибается в постановке задачи.	Формулирует основные принципы в предметной области, допуская незначительные ошибки	Уверенно и без ошибок рассказывает терминологию предметной области. Правильно ставит задачи, приводя примеры
ОПК-2.2 Методы построения систем управления в технических системах	Знает современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ (ЗН-2). Умеет определять основные функциональные задачи при построении систем управления (У-2) Владеет методами использования компьютерных технологий для решения прикладных научно-технических задач, в том числе системного анализа (Н-1).	Ответы на вопросы № 7-16 к экзамену	Испытывает трудности со знанием современных технических и программных средств. Допускает серьезные ошибки при определении основных функциональных задач при построении систем управления Плохо владеет методами использования компьютерных технологий для решения прикладных научно-технических задач	Не уверен в знаниях современных технических и программных средств. Допускает незначительные ошибки при определении основных функциональных задач. Средне владеет методами использования компьютерных технологий для решения прикладных научно-технических задач	Уверенно разбирается в современных технических и программных средствах. Уверенно и без ошибок владеет методами использования компьютерных технологий для решения прикладных научно-технических задач
ПК-5.2 Применение компьютерных технологий в задачах системного	Знает методы применения компьютерных технологий в исследуемой предметной области (ЗН-3). Умеет устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно -	Ответы на вопросы № 17-25 к экзамену	Демонстрирует неуверенные навыки применения компьютерных технологий в исследуемой предметной области. Испытывает неуверенность в использовании программно -	Демонстрирует средние навыки владения компьютерными технологиями и программно - аппаратными средствами вычислительных и информационных систем.	Демонстрирует уверенные навыки применения и использования компьютерных технологий в исследуемой предметной области.

анализа	аппаратные средства вычислительных и информационных систем (У-3).		аппаратные средств вычислительных и информационных систем.		
ПК-5.3 Использование компьютерных технологий для моделирования технологических процессов.	Знает основные термины и модели описывающие системы управления технологическими процессами (ЗН-4) Умеет исследовать структуры программно-алгоритмического комплекса систем управления (У-4) Владеет навыками разработки функциональной структуры программно-алгоритмического комплекса систем управления технологическими процессами (Н-2)	Ответы на вопросы № 26-30 к экзамену	Плохо знает основные термины и модели описывающие системы управления ТП. Путается при исследовании структуры программно-алгоритмического комплекса системы управления, допуская серьезные ошибки. В недостаточной степени владеет навыками разработки функциональной структуры программно-алгоритмического комплекса систем управления ТП.	Допускает незначительные ошибки в терминах описывающих системы управления технологическими процессами. В целом, умеет исследовать структуры программно-алгоритмического комплекса систем управления. Определенно владеет навыками разработки функциональной структуры программно-алгоритмического комплекса систем управления.	Уверенно знает основные термины и модели описывающие системы управления ТП. Может свободно исследовать структуры программно-алгоритмического комплекса СУ. Разрабатывает функциональную структуру программно-алгоритмического комплекса систем управления ТП не допуская ошибок.
ПК-5.4 Имитационное моделирование в задачах управления.	Знает традиционные методы разработки программно-алгоритмического обеспечения систем управления технологическими процессами (ЗН-5) Умеет реализовывать системы поддержки принятия решений при построении и эксплуатации систем управления (У-5) Владеет навыками в области построения программно-алгоритмического комплекса систем управления ТП (Н-3)	Ответы на вопросы № 28-33 к экзамену; защита курсовой работы	Ошибается в традиционных методах разработки ПО. Путается при реализации системы поддержки принятия решений при построении и эксплуатации систем управления. Допускает ошибки при построения программно-алгоритмического комплекса систем управления технологическими процессами	Допускает незначительные ошибки в методах разработки ПО. Незначительно ошибается при реализации системы поддержки принятия решений при построении и эксплуатации систем управления. Обладает средними навыками построения программно-алгоритмического комплекса систем управления технологическими процессами	Уверенно знает традиционные методы разработки ПО. Свободно реализует системы поддержки принятия решений при построении и эксплуатации систем управления. С уверенностью владеет навыками в области построения программно-алгоритмического комплекса систем управления ТП.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и курсовой работы, шкала оценивания – балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Критерии оценивания вопросов

Уровень	Критерий оценивания
отлично	Уверенно отвечает на вопросы билета, без ошибок излагает учебный материал, приводит примеры, отвечает на дополнительные вопросы
хорошо	Хорошо знает учебный материал билета, но допускает ошибки в определениях, не всегда правильно отвечает на дополнительные вопросы
удовлетворительно	Допускает существенные ошибки при изложении учебного материала билета, не может ответить на дополнительные вопросы
неудовлетворительно	Не знает учебного материала билета, не может дать определения базовым понятиям, не может ответить на дополнительные и уточняющие вопросы

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенциям ОПК-2, ПК-5:

1. Основная цель создания АСУТП и проблемы, сопровождающие процесс проектирования АСУТП.
2. Особенности реализации алгоритмов контроля и управления на ЭВМ в реальном масштабе времени.
3. Системотехнические признаки систем управления и их кодирование.
4. Уровень автоматизации АСУТП и характер технологического процесса.
5. Условная информационная мощность, уровень надежности и режим управления технологическим процессом.
6. Степень сложности, гибкость технологии и информационно-пространственная структура технологического процесса.
7. Информационные и управляющие функции АСУТП.
8. Состав АСУТП (основные компоненты).
9. Проблемы информационного обеспечения АСУТП.
10. Проблемы математического обеспечения АСУТП.
11. Функциональная блок- схема задач АСУТП.
12. Алгоритмы задач подготовки данных.
13. Алгоритмы задач контроля отклонений, сигнализации и прогнозирования хода технологического процесса.
14. Алгоритмы задач оптимального управления в установившемся и переходном режиме.
15. Алгоритмы задач регулирования.
16. Алгоритмы задач логического управления.
17. Методика составления полного перечня функциональных задач АСУТП.
18. Пример составления полного перечня задач АСУТП.
19. Основные принципы при выборе задач АСУТП.
20. Выбор минимального набора функциональных задач АСУТП.
21. Определение области использования программ, работающих в реальном масштабе времени.
22. Особенности программ, реализующих следящие системы и системы контроля.
23. Программы, работающие в режиме управления
24. Обобщённые требования при проектировании программ, работающих в реальном масштабе времени.
25. Информационный режим работы АСУТП и режим пассивного советчика.

26. Супервизорное управление и режим активного советчика.
27. Режим НЦУ.
28. Классификация видов моделирования систем.
29. Математические схемы моделирования систем.
30. Марковские случайные процессы.
31. Задачи теории СМО.
32. Алгоритмы логического управления.
33. Системы поддержки принятия решений на основе таблиц решений.

При сдаче экзамена обучающийся получает два вопроса из приведенного перечня.

Темы курсовых работ:

Курсовой проект заключается в проектировании структуры системы соответствующего процесса и моделировании его на конечных или вероятностных автоматах.

1. Разработка структуры и моделирование выбранных аппаратов процесса ректификации.
2. Разработка структуры и моделирование выбранных аппаратов процесса абсорбции.
3. Разработка структуры и моделирование выбранных аппаратов процесса адсорбции.
4. Разработка структуры и моделирование выбранных аппаратов процесса экстракции.
5. Разработка структуры и моделирование выбранных аппаратов процесса дробления.
6. Разработка структуры и моделирование выбранных аппаратов процесса выпаривания.
7. Разработка структуры и моделирование выбранных аппаратов процесса пылеулавливания.
8. Разработка структуры и моделирование выбранных аппаратов процесса смешения.
9. Разработка структуры и моделирование выбранных аппаратов процесса сушки.
10. Разработка структуры и моделирование выбранных аппаратов процесса фильтрации.

Темы и содержание контрольных работ

Контрольная работа № 1

Цель: изучение систем массового обслуживания.

Задание: Построить граф одноканальной СМО с ограниченной очередью содержащий 5 вершин. Расставить интенсивности потоков событий, получить финальные вероятности состояний и систему уравнений для финальных вероятностей. Составить систему уравнений Колмогорова.

Пример графа СМО: (обратить внимание на правильность задания интенсивностей для одноканальной СМО)



Построить граф СМО Эрланга содержащий 5 вершин. Расставить интенсивности потоков событий, получить финальные вероятности состояний и систему уравнений для финальных вероятностей. Составить систему уравнений Колмогорова.

Пример графа СМО: (обратить внимание на правильность задания интенсивностей

для СМО Эрланга)



Контрольная работа № 2

Цель: Выбрать самостоятельно процесс из какой-либо предметной области, и осуществить его формализованное описание на языке таблиц решений.

Пример: процесс самодиагностики загрузки компьютера с помощью звуковых сигналов.

После включения компьютера программа диагностики самотестирования POST начинает проверку системы на предмет обнаружения правильности функционирования и наличия компонентов, необходимых для работы: bios, процессора, оперативной памяти, видеокарты, клавиатуры и т.д. После чего начинается загрузка установленной операционной системы, если отклонений нет или они незначительны для загрузки ОС либо диагностика находит проблему и загрузка не происходит. В любом случае (кроме случая не включения компьютера) программа диагностики с помощью звуковых сигналов сообщает о результатах диагностики.

Описание параметров диагностики самотестирования POST

C₁ - один короткий; C₂ - два коротких; C₃ - три длинных; C₄ - один длинный, два коротких; C₅ - один длинный, один короткий; C₆ - пять коротких.

Действия, которые выполняются после данных состояний:

A₁ - нормальная загрузка, A₂ - настроить биос, A₃ - заменить клавиатуру, A₄ - заменить видеокарту, A₅ - заменить оперативную память A₆ - проверить процессор; A₇ - проверить питание.

Описание управления

Перечень действий, которые необходимо выполнять в каждой конкретной ситуации (при определенном наборе состояний) при управлении процессом:

R₁ - если «один короткий», то «нормальная загрузка»;

R₂ - если «два коротких», то «настроить биос»;

R₃ - если «три длинных», то «заменить клавиатуру»;

R₄ - если «один длинный, два коротких», то «заменить видеокарту»;

R₅ - если «один длинный, один короткий», то «заменить оперативную память»;

R₆ - если «пять коротких», то «проверить процессор»;

Иначе - проверить питание.

Формируем таблицу решений, заносим разработанные базы данных и знаний:

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	E	Время
C1	1							
C2		1						
C3			1					
C4				1				
C5					1			
C6						1		
A1	1						0	2
A2		1					0	6
A3			1				0	12
A4				1			0	25
A5					1		0	15
A6						1	0	30
A7							1	5

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП:

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачётов и экзаменов.

СТП СПбГТИ 044-2012. КС УКВД. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.