

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«21» 02 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.05

Случайные процессы в системах управления

Учебный план: 2023-2024 15.04.04 ИИТА Автоматизация и управление ОО №2-1-88.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки:
(специальность) 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация и управление
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
3	УП	34	17	17	49	27	4	Экзамен
	РПД	34	17	17	49	27	4	
Итого	УП	34	17	17	49	27	4	
	РПД	34	17	17	49	27	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

Смирнов
Николаевич

Игорь

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой
производственных процессов

автоматизации

Энтин Виталий
Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Энтин Виталий
Яковлевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области исследования систем управления технологическими объектами.

1.2 Задачи дисциплины:

- Освоить основные положения теории случайных процессов
- Изучить основные методы исследования случайных процессов
- Изучить методику применения случайных процессов при анализе и синтезе объектов управления.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математическое моделирование систем автоматического управления

Информационно-измерительные системы и устройства

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-5: Способен определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Знать: области применения теории случайных процессов при проведении НИР и ОКР по созданию систем автоматического управления
Уметь: провести расчет и обоснование решений на базе теории случайных процессов при выполнении НИР и ОКР по созданию систем автоматического управления
Владеть: навыками применения теории случайных процессов в ходе выполнения НИР и ОКР

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Принципы и области применения теории случайных процессов, их место в задачах исследования процессов и систем	3						О
Тема 1. Основные понятия и определения теории случайных процессов. Классификация случайных процессов. Законы распределения и другие характеристики случайных процессов.		4			4	ИЛ	
Тема 2. Элементы корреляционной теории стационарных случайных процессов Математическое ожидание, дисперсия, корреляционная функция и спектральная плотность стационарного случайного процесса		4	2	1	6		
Тема 3. Определение характеристик случайного процесса по экспериментальным данным. Оценка математического ожидания, дисперсии, корреляционной функции и спектральной плотности. Эргодические процессы. Точность оценок.		4	1	2	6		
Раздел 2. Случайные процессы в системах управления							
Тема 4. Преобразования случайных процессов в линейных системах управления		4	2	2	6	ИЛ	
Тема 5. Нелинейные преобразования случайных процессов в системах управления. Статистическая линеаризация.		2	2	2	6		

Раздел 3. Оптимальные преобразования случайных процессов и элементы теории цепей Маркова								
Тема 6. Постановка задач теории оптимальных систем. Экстраполяция, фильтрация, дифференцирование. Оптимальные передаточные функции	4	2	2	6	ИЛ	0		
Тема 7. Основные понятия теории марковских процессов. Цепи Маркова. Классификация цепей Маркова. Алгебраическая теория цепей Маркова. Управляемые цепи и процессы Маркова	4	2	2	6	ИЛ			
Раздел 4. Принципы и области применения методов теории массового обслуживания (ТМО), их место в задачах исследования процессов и систем управления.						0		
Тема 8. Основные понятия и определения ТМО. Входящий поток требований, время обслуживания и другие характеристики систем массового обслуживания (СМО)	4	2	2	3				
Тема 9. Основные модели СМО. Модели СМО с потерями требований. Модели СМО с очередью	2	2	2	3				

Тема 10. Применение ТМО при разработке систем управления		2	2	2	3	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	17	49		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		70,5		73,5			

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-5	<p>Излагает принципы и области применения теории случайных процессов, их место в задачах исследования процессов и систем, законы распределения и другие характеристики случайных процессов.</p> <p>Определяет характеристики случайного процесса по экспериментальным данным. Анализирует оценки математического ожидания, дисперсии, корреляционной функции и спектральной плотности.</p> <p>Применяет методы теории массового обслуживания (ТМО), определяет их место в задачах исследования процессов и систем управления.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p> <p>Практические задания</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Ответ полный, замечаний нет.	
4 (хорошо)	Ответ полный. Имеются отдельные замечания.	

3 (удовлетворительно)	Неполностью раскрыта тема собеседования. Имеются существенные замечания	
2 (неудовлетворительно)	Тема собеседования не раскрыта	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Определение случайного процесса
2	Определение математического ожидания
3	Определение корреляционной функции
4	Определение спектральной плотности
5	Формулировка задачи статистической линеаризации
6	Задачи оптимальных преобразований случайных процессов
7	Определение цепи Маркова
8	Простейший поток требований
9	Признаки СМО с очередью
10	Признаки СМО с потерями требований

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Предоставляются задачи, рассмотренные на практических занятиях. Экстраполяция, фильтрация, дифференцирование. Оптимальные передаточные функции.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

На подготовку экзамена выделяется 40 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Смирнов И.Н.	Случайные процессы в системах управления	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2654
Смирнов И. Н.	Прикладные задачи теории массового обслуживания	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201930
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Смирнов И.Н.	Случайные процессы в системах управления. Лабораторные работы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2021124
Смирнов И. Н.	Случайные процессы в системах управления	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202083

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Компьютерная справочно-правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. Продажа по договору с учебными заведениями об использовании в учебном процессе по заявкам

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду