

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.03 Современные проблемы автоматизации и управления

Учебный план: ФГОС3++m150404-12_26-12.plx

Кафедра: 1 Информационно-измерительных технологий и систем управления

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

Профиль подготовки:
(специализация) Системы автоматизации и управления технологическими процессами

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	34	17	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	
2	УП	17	17	38	36	3	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	17	17	38	36	3	
Итого	УП	51	34	94,75	36,25	6	
	РПД	51	34	94,75	36,25	6	

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):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Сидельников Владимир
Иванович

Доктор технических наук, профессор

Буймистрюк Григорий
Яковлевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-
измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний о возможных проблемах современной автоматизации, методах и средствах их решения на всех ее уровнях: от низового (КИП) до верхнего уровня (ЧМИ) - на всех стадиях жизненного цикла систем автоматизации производственных процессов.

1.2 Задачи дисциплины:

- Сформировать у студентов широкое представление о том, какие бывают проекты, по каким признакам они различаются и как ими управляют;
- Знание студентами теоретических основ и базовых компетенций управления проектами;
- Демонстрация на практических примерах решения ряда прикладных задач, встречающихся при управлении проектами (например, составление плана реализации проекта, составление должностных инструкций участникам проекта, оценка финансовой привлекательности проекта, прогнозирование исполнения проектных работ и пр.;
- Приобретение практических навыков командной работы при реализации проектов.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований;
Знать: методы проведения исследований в области автоматизации технологических процессов и производств.
Уметь: сформулировать цель и задачи исследования, составить план работ, в котором предусмотреть приоритеты решения задач, разработать критерии оценки результатов научных работ.
Владеть: навыками работы с техническими средствами научных исследований
ОПК-6: Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы;
Знать: приёмы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных.
Уметь: оптимально, с учетом вида профессиональной деятельности, подбирать технические средства информационных технологий.
Владеть: навыками работы в сети интернет при подборе необходимых технических средств информационных технологий.
ОПК-12: Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.
Знать: основные технологии, применяемые для автоматизированного проектирования технологических процессов
Уметь: применять и совершенствовать алгоритмы технологий для повышения эффективности проектирования гибких производственных систем
Владеть: методами оптимизации управления дискретными процессами.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Проблематика систем управления производственными процессами (СУПП/MES)	1				О
Тема 1. Управление современным производством как многоуровневая иерархическая система Теория управления производственными процессами (ПП) как результат взаимопроникновения экономико-математических разработок по планированию производства и теории автоматического управления динамическими системами.		4	3	5	
Тема 2. Кибернетический подход к СУПП. Основные принципы формирования управлений. Иерархический принцип формирования системы управления производственным предприятием. Человеко - машинная автоматизация производства.		2		5	
Раздел 2. Состав, функции и современное состояние распределённых систем управления (PCY).					О
Тема 3. Проблематика разработки PCY. Структура и состав PCY современных производств. Функции АСУТП (PCY) и их взаимосвязь. Контроль параметров ТП и представление данных контроля технологам, операторам. Оптимизация режима ТП и стабилизации ТП в зоне заданного режима.		4		6	
Тема 4. Непосредственное цифровое управление. Диагностика нештатных ситуаций. Ситуационное управление. Ведение архивов по всем контролируемым параметрам с возможностью их визуализации в виде графиков и сводок, обмен данными с другими подсистемами того же и более высокого уровня. Современное состояние АСУТП (PCY).		4	4	6	
Тема 5. Особенности ТП как объектов управления. Анализ возможности применения известных методов теории управления к ТП. Общий подход к решению проблем АСУ ТП. Применение методов теории управления для упрощенных постановок задач. Эвристика при модификации теоретических решений. Настройка и проверка модифицированных решений с применением методов компьютерного моделирования АСУ ТП.		6	3	12	

Раздел 3. Состав, функции и современное состояние систем класса СУПП. Перспективные проблемы разработки СУПП.				
Тема 6. Характеристика систем класса СУПП как совокупности информационно связанных АРМ управленческого технического персонала предприятия. Типы систем класса СУПП. Системы оперативного контроля, учета и анализа качества сырья, полупродуктов и готовой продукции. Системы сбора и хранения данных о движении материальных потоков в процессе производства. Системы автоматизированного учета оборудования предприятия, контроля и планирования его технического обслуживания и ремонта (ТОиР).		2	2	5
Тема 7. Общие функции различных СУПП- платформ: создание и ведение БД и БЗ, статистическая обработка информации, выполнение всех необходимых расчетов, включая подведение итогов за разные промежутки времени и определение числа выходов переменных за границы нормативов, автоматизированное формирование сводок, отчетов и иной документации, обмен данными с другими АРМ, а также с подсистемами АСУТП и АСУП.		4	2	5
Тема 8. Современные проблемы систем класса СУЛИ (LIMS) – систем управления лабораторной информацией. Перспективные задачи оперативного распределения и маршрутизации материальных потоков. Перспективные задачи систем класса ПРП (ЕАМ) – планирование ресурсов предприятия.		4		6
Тема 9. Методический фундамент решения задач оперативного управления: статистическая обработка данных для построения экспериментально-статистических моделей и проверки статистических гипотез, имитационное моделирование ТП для проигрывания различных производственных ситуаций, поисковая и аналитическая оптимизация для выбора и расчета наиболее рациональных вариантов, формирование решений на основе анализа экспертных оценок. Проблема создания единого пространства управления производством.		4	3	6,75
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	56,75
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25		
Раздел 4. Состав, функции и проблемы разработки КТС современных систем управления	2			О

Тема 10. Состав, функции и проблемы разработки комплексов технических средств (КТС) современных СУ Состав КТС управления процессами производства: измерительные блоки, блоки преобразования информации, исполнительные устройства.		2	4	6	
Тема 11. Средства вычислительной техники: применяемые при управлении производственными процессами: микропроцессоры, контроллеры, вычислительные сети. Проблемы развития и совершенствования КТС систем управления: повышение точности, быстродействия и надежности, уменьшение габаритов, веса, стоимости. Виртуальные датчики и средства измерений. Беспроводные сети. Программное обеспечение и проблемы его совершенствования.		2	4	6	
Раздел 5. Проблемы информационной интеграции и пути их решения					
Тема 12. Проблемы информационной интеграции и пути их решения Необходимость информационной интеграции. Межсистемные связи при многоуровневом интегрированном управлении современным производством.		4	2	8	
Тема 13. Проблематика информационной интеграции – «лоскутная» автоматизация. Методы информационной интеграции: разработка систем разных уровней на единой программной основе, «перекрываемость» баз данных различных подсистем, создание единой базы данных производства, разработка и внедрение «стыковочных» стандартов, создание «сборных» коллективов разработчиков. Система «плавного» импортозамещения ПАК «Кейсис».		5	2	8	О
Раздел 6. Проблемы системного проектирования автоматизированных технологических комплексов					
Тема 14. Проблемы системного проектирования автоматизированных технологических комплексов Суть проблемы системного проектирования АТК.		2	2	4	
Тема 15. Формулированная постановка задачи системного проектирования АТК. Приближенная декомпозиция задачи системного проектирования АТК. Содержательный пример - задача системного проектирования смесительно-усреднительного АТК.		2	3	6	О
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	38	

Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)		2,5	33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		87,75	128,25	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Цель - углубление и закрепление знаний по дисциплине "Современные проблемы автоматизации и управления", полученных при изучении лекционного материала.

Задачи - сформировать компетенции обучающегося в области разработки и создания систем автоматизации и управления с учетом современных технических и программных средств;

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Разработка автоматизированной системы управления предприятием класса СУПП (MES) и СУЛИ (LIMS) с решением задач оперативного распределения и маршрутизации материальных потоков.

Объект управления выбирается по согласованию с преподавателем.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Курсовой проект выполняется индивидуально с использованием специализированных программных средств описания алгоритмов и моделирования типа Mathcad/MatLab и Simulink/SimInTech.

Проект должен носить комплексный характер и охватывать целый ряд дисциплин технологического и профессионального цикла.

Результаты представляются в виде пояснительной записки, содержащей обязательные элементы выданного задания и графическую часть, выполненную в специализированной программе;

Обязательными разделами проекта являются:

- Содержание
- Задание на курсовой проект
- Реферат
- Введение
- Синтез системы управления выбранным методом
- Разработка цифровой модели системы
- Заключение
- Список использованных источников. Приложение (графическая часть).

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-1	Правильно выбирает методы проведения исследований в области автоматизации технологических процессов и производств. Формулирует цель и задачи исследования, составляет план работ, в котором предусмотрены приоритеты решения задач, разрабатывает критерии оценки результатов научных работ. Демонстрирует работу с техническими средствами научных исследований.
ОПК-6	Правильно выбирает приёмы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных. Объясняет выбор технических средств информационных технологий с учетом вида профессиональной деятельности. Осуществляет подбор необходимых технических средств информационных технологий в сети интернет.
ОПК-12	Использует основные технологии, применяемые для автоматизированного проектирования технологических процессов. Демонстрирует применение алгоритмов технологий для повышения эффективности проектирования гибких производственных систем. Имеет представление о методах оптимизации управления дискретными процессами.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся, показывает всестороннее знания в проведение	Курсовой проект выполнен в соответствии с требованиями и в полном объеме с

	исследований в области автоматизации технологических процессов и производств.	заданием.
4 (хорошо)	Ответ стандартный, качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют незначительные пробелы в знаниях	Курсовой проект содержит все необходимые разделы, но имеются незначительные отклонения от требований.
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, незнание важных терминов, не знает приёмов, способов и методов применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных. не может сформулировать основные технологии, применяемые для автоматизированного проектирования технологических процессов. Не полное представление этапов проектирования систем автоматизации, содержание этапов.	Курсовой проект содержит отклонения от требований, разделы выполнены не в полном объеме.
2 (неудовлетворительно)	Не способен ответить на поставленные вопросы. Не может объяснить содержание	В курсовом проекте отсутствуют некоторые разделы, имеются грубые ошибки.
Зачтено	Обучающийся выполнил все формы текущего контроля. Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами (два вопроса из перечня вопросов) Пример варианта вопросов на зачете: 1. Классификация проектов. 2. Принципы управления проектами по созданию программных комплексов автоматизированных информационных систем.	
Не зачтено	Обучающий не выполнил все формы текущего контроля; не освоил основной материал, не владеет основными понятиями и методами управления проектами.	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Управление современным производством как многоуровневая иерархическая система
2	Состав и функции АСУТП
3	Состав и функции систем оперативного управления производством (СУПП).
4	Современное состояние и проблемы АСУТП (PCY).
5	Современное состояние и проблемы СУПП.
6	Проблемы информационной интеграции
7	Состав КТС систем управления
8	Программное обеспечение АСУ и проблемы его совершенствования
9	Проблемы модернизации и развития АСУ производством
10	Проблемы имитационного моделирования при создании АСУТП.
11	Основные принципы формирования управления.

12	Человеко - машинная автоматизация производства
Семестр 2	
13	Состав и функции комплекса технических средств управления
14	Проблемы развития и совершенствования КТС систем управления
15	Беспроводные сети. Тенденции развития
16	Программное обеспечение и проблемы его совершенствования.
17	Проблемы информационной интеграции при создании АСУТП
18	Методы информационной интеграции
19	Состав, функции и современное состояние систем класса СУПП.
20	Типы систем класса СУПП
21	Задачи оперативного распределения и маршрутизации материальных потоков в АСУТП
22	Формирование решений на основе анализа экспертных оценок при создании АСУП
23	Проблемы системного проектирования автоматизированных технологических комплексов

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Расчет многоуровневой системы управления ТП.
2. Формализованная постановка задачи планирования при управлении современным производством.
3. Решение задач управления производством как многоуровневой иерархической системы.
4. Решение задач оптимизации режима ТП и стабилизации ТП в окрестности заданного режима.
5. Имитационное моделирование ТП для решения различных производственных ситуаций.

Объект управления выбирается по согласованию с преподавателем. Данные для решения выдаются преподавателем.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

Обучающийся выполнил все формы текущего контроля

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочным материалом:
- Время на подготовку ответов 30 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Игнатьев, А. А., Захарченко, М. Ю., Добряков, В. А., Игнатьев, С. А.	Современные проблемы автоматизации и управления в машиностроении. В 4 частях. Ч. 3	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2020	http://www.iprbookshop.ru/108701.html
Игнатьев, А. А., Захарченко, М. Ю., Добряков, В. А., Игнатьев, С. А.	Современные проблемы автоматизации и управления в машиностроении. В 4 частях. Ч.1	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2019	https://www.iprbookshop.ru/117220.html

Игнатьев, А. А., Захарченко, М. Ю., Добряков, В. А., Игнатьев, С. А.	Современные проблемы автоматизации и управления в машиностроении. В 4 частях. Ч.2	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2019	https://www.iprbooks-hop.ru/117221.html
Игнатьев, А. А., Захарченко, М. Ю., Добряков, В. А., Игнатьев, С. А.	Современные проблемы автоматизации и управления в машиностроении. В 4 частях. Ч. 3	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2020	https://www.iprbooks-hop.ru/108701.html
Семенов, А. М., Соловьев, Н. А., Чернопрудова, Е. Н., Цыганков, А. С.	Интеллектуальные системы	Саратов: Профобразование	2020	http://www.iprbookshop.ru/91871.html
Сириченко, А. В.	Интеллектуальные системы контроля и управления	Москва: Издательский Дом МИСиС	2020	http://www.iprbookshop.ru/106880.html
Немтинов, В. А., Карпушкин, С. В., Мокрозуб, В. Г., Малыгин, Е. Н., Егоров, С. Я., Борисенко, А. Б., Фролова, Т. А., Немтинова, Ю. В.	Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами. В 4 частях. Ч.4	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2020	https://www.iprbooks-hop.ru/115716.html
Гриф, М. Г.	Интеллектуальные системы и технологии	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2021	https://www.iprbooks-hop.ru/126556.html
А. В. Бахтин, И. В. Ремизова	Интеллектуальные системы управления технологическими процессами: учебное пособие. — 2-е изд., стереотип.	-во науки и высшего образования РФ, С.- Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.— Санкт- Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2024	http://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1711512542.pdf
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Перфильев, Д. А., Раевич, К. В., Пятаева, А. В.	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/84359.html
Ясницкий Л. Н.	Интеллектуальные системы : учебник. — 2-е изд., электрон. — (Учебник для высшей школы)	Москва: Лаборатория знаний	2020	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=372666
Яцало, Б. И.	Нечеткие интеллектуальные системы	Москва: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»	2020	https://www.iprbooks-hop.ru/116409.html
Игнатьев, А. А., Казинский, А. А., Игнатьев, С. А.	Интеллектуальные системы и технологии в машино- и приборостроении	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2022	https://www.iprbooks-hop.ru/124348.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

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

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

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

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