

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++zm150404-123_23-13.plx

Кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

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

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

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: заочная

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	8	16	179	13	6	Курсовой проект, Экзамен, Зачет
	РПД	8	16	179	13	6	
Итого	УП	8	16	179	13	6	
	РПД	8	16	179	13	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 В.И.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: обеспечить базовую подготовку студентов в области управления проектами. Дать представление о существующих методологиях управления проектами в области автоматизированных и информационных системах и выработать практические навыки по их применению.

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:

Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах

Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов

Математическое моделирование систем автоматического управления

Информационно-измерительные системы и устройства

Интегрированные системы управления жизненным циклом продукции

Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированными и автоматическими производствами

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 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Управление современным производством как многоуровневая иерархическая система	1				
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.		0,5	2	12	
Тема 2. Кибернетический подход к управлению ПП. Основные принципы формирования управлений. Иерархический принцип формирования системы управления производственным предприятием. Человеко - машинная автоматизация производства.		0,5		10	ГД
Раздел 2. Состав, функции и современное состояние АСУТП. Перспективные проблемы разработки АСУТП					
Тема 3. Состав, функции и современное состояние АСУТП Структура и состав АСУТП современного производства. Функции АСУТП и их взаимосвязь. Контроль параметров ТП и представление данных контроля технологом, операторам. Оптимизация режима ТП и стабилизации ТП в окрестности заданного режима.		0,5		12	
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.		0,5	2	14	

<p>Тема 5. Особенности ТП как объектов управления. Анализ возможностей применения известных методов теории управления к ТП. Общий подход к решению проблем управления ТП. Применение методов теории управления для упрощенных постановок задач. Эвристика при модификации теоретических решений. Настройка и проверка модифицированных решений с применением методов компьютерного моделирования управляемых ТП.</p>	0,5	2	14	ГД
<p>Раздел 3. Состав, функции и современное состояние систем класса MES. Перспективные проблемы разработки систем MES.</p>				
<p>Тема 6. Характеристика систем класса MES как совокупности информационно связанных АРМ управленческого технического персонала предприятия. Типы систем класса MES. 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 ремонтного обслуживания.</p>	0,5	1	12	
<p>Тема 7. Общие функции различных MES-систем: создание и ведение БД, 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</p>	1	2	14	
<p>Тема 8. Перспективные задачи систем класса LIMS – Laboratory Information Management System. Перспективные задачи оперативного распределения и маршрутизации материальных потоков. Перспективные задачи систем класса EAM – Enterprise Asset Management.</p>	0,5		12	

<p>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.</p>	0,5	1	12	ГД
<p>Раздел 4. Состав, функции и проблемы разработки КТС современных систем управления</p>				
<p>Тема 10. Состав, функции и проблемы разработки КТС современных систем управления Состав комплекса технических средств управления процессами производства: измерительные блоки, блоки преобразования информации, исполнительные устройства.</p>	0,5	1	12	
<p>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. Беспроводные сети. Программное обеспечение и проблемы его совершенствования.</p>	0,5	1	12	
<p>Раздел 5. Проблемы информационной интеграции и пути их решения</p>				
<p>Тема 12. Проблемы информационной интеграции и пути их решения Межсистемные связи при многоуровневом интегрированном управлении современным производством. Необходимость информационной интеграции.</p>	0,5	1	12	

Тема 13. Трудности на пути 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	0,5	1	11	ГД
Раздел 6. Проблемы системного проектирования автоматизированных технологических комплексов				
Тема 14. Проблемы системного проектирования автоматизированных технологических комплексов Суть проблемы системного проектирования АТК.	0,5	1	10	
Тема 15. Формулированная постановка задачи системного проектирования АТК. Приближенная декомпозиция задачи системного проектирования АТК. Содержательный пример - задача системного проектирования смесительно-усреднительного АТК.	0,5	1	10	ГД
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	8	16	179	
Консультации и промежуточная аттестация (Курсовой проект, Экзамен, Зачет)		2,75	10,25	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		26,75	189,25	

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 MES и 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 и Simulink.

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. 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
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.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания. 3. Курсовой проект.
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 .	1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания. 3. Курсовой проект.
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.	1. Вопросы устного собеседования. 2. Практико-ориентированные задания. 3. Курсовой проект.

5.1.2 Система и критерии оценивания

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

	<p>проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами (два вопроса из перечня вопросов)</p> <p>Пример варианта вопросов на зачете:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.	

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
Курс 1	
1	Управление современным производством как многоуровневая иерархическая система
2	Состав и функции АСУТП
3	Состав и функции систем оперативного управления производством (MES)
4	Современное состояние и проблемы АСУТП
5	Современное состояние и проблемы MES.
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
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 MES
20	Типы систем класса MES
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

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

5.2.3 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 режимов 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 расчетов и моделирования выдаются преподавателем.

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»

Обучающийся выполнил все формы текущего контроля

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

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

Во время обучения студент выполняет контрольные работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Игнатъев, А. А., Захарченко, М. Ю., Добряков, В. А., Игнатъев, 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
Трофимов В. Б., Кулаков С. М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами	Москва: Инфра-Инженерия	2016	http://www.iprbooks.hop.ru/51726.html
Игнатъев, А. А., Захарченко, М. Ю., Добряков, В. А., Игнатъев, 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.iprbooks.hop.ru/117220.html
Виноградов, М. В., Самойлова, Е. М.	Цифровые системы управления	Саратов: Ай Пи Ар Медиа	2019	http://www.iprbooks.hop.ru/86707.html
Игнатъев, А. А., Захарченко, М. Ю., Добряков, В. А., Игнатъев, 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.iprbooks.hop.ru/108701.html
Трофимов, В. Б., Кулаков, С. М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2020	http://www.iprbooks.hop.ru/98392.html
Смирнов, И. Н.	Методы оптимизации сложных систем	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2017	http://www.iprbooks.hop.ru/102647.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Акамсина, Н. В., Лемешкин, А. В., Сербулов, Ю. С.	Моделирование систем	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2016	http://www.iprbooks.hop.ru/59118.html

Смирнов, А. П.	Методы оптимизации: алгоритмические основы задач оптимизации	Москва: Издательский Дом МИСиС	2014	http://www.iprbooks.hop.ru/98871.html
Смирнов И. Н.	Методы оптимизации сложных систем. Лабораторные работы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019243
Русак, С. Н., Криштал, В. А.	Моделирование систем управления	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2015	http://www.iprbooks.hop.ru/63216.html
Осипенко, В. В.	Автоматизированные системы управления и связь	Брянск: Брянский государственный аграрный университет	2018	http://www.iprbooks.hop.ru/107899.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

MicrosoftProject

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/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

6.4 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