

Компонент ОПОП

15.03.04 Автоматизация технологических

наименование ОПОП

процессов и производств

Проектирование и эксплуатация систем автоматизации

производственных процессов

Б1.В.03.01

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Проектирование автоматизированных систем

Разработчик (и):

Утверждено на заседании кафедры

Пономаренко Д.А.

ФИО

Автоматики и вычислительной техники

наименование кафедры

протокол № 9 от 17.06.2022 г.

доцент

должность

Заведующий кафедрой

А. В. Кайченков

ученая степень, звание

подпись

ФИО

Мурманск
2022

Пояснительная записка

Объем дисциплины 6 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	Знать: нормативную документацию; системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний. Уметь: проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем. Владеть: навыками выбора программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами; навыками разработки технических проектов гибких производственных систем.

2. **Содержание дисциплины (модуля)**

Семестр 7:

Тема 1. Предмет дисциплины «Проектирование автоматизированных систем». Проблемы построения автоматизированных систем. Основные понятия и классификация автоматизированных систем.

Тема 2. Общие принципы построения и структура систем управления технологическими процессами. Функциональные схемы автоматизации.

Тема 3. Автоматные таблицы, графы переходов. Назначение, правила составления.

Тема 4. Схемы алгоритмов: графические (ГСА), логические (ЛСА), матричные (МСА). Правила составления и преобразования.

Тема 5. Распределение алгоритма процесса управления на подсистемы. Декомпозиция алгоритма подсистемы на частные алгоритмы. Формализация задачи.

Тема 6. Жизненный цикл автоматизированных систем. Понятия системного анализа, системного синтеза. Модели жизненного цикла систем (каскадная, итерационная, спиральная).

Тема 7. Состав стадий и этапов канонического проектирования. ГОСТы. Содержания работ на предпроектной, проектной стадиях, стадиях ввода в действие, сопровождения и модернизации. Техническое задание как основа проектирования автоматизированных систем. Содержание технического задания.

Тема 8. Методы неканонического проектирования. Классификация, применимость и примеры методов.

Тема 9. Специфика управления проектированием автоматизированных систем. Типы схем организации проектирования.

Тема 10. Системы управления в реальном времени (РВ). «Жесткое» и «мягкое» РВ. Комплекс технических средств систем реального времени (КТС СРВ).

Тема 11. Аппаратное обеспечение систем РВ (датчики, преобразователи, исполнительные механизмы, устройства связи с оператором).

Тема 12. Программное обеспечение систем реального времени. Особенности операционных систем РВ, требования к разработке программного обеспечения в РВ. Последовательное программирование и программирование задач РВ. Разница в подходах, основные положения и особенности.

Семестр 8:

Тема 1. Российская классификация систем управления производством (гибкие производственные системы, гибкие производственные модули, гибкие автоматизированные участки).

Тема 2. Назначение, цели и функции автоматизированных систем управления производством (АСУП). Иерархический принцип построения АСУП.

Тема 3. Международная классификация систем автоматизации. Понятие ERP-системы, история развития.

Тема 4. Учетные блоки ERP-системы. Технологическая подготовка производства. CAD/CAM и PDM/PLM системы.

Тема 5. Учетные блоки ERP-системы. МТС и логистика. SCM-системы.

Тема 6. Учетные блоки ERP-системы. Производственный блок. Продукция, материалы и полуфабрикаты. Возобновляемые (персонал и оборудование) и невозобновляемые (материалы) ресурсы. SCADA и MES системы.

Тема 7. Учетные блоки ERP-системы. Управление персоналом, управленческий и бухгалтерский учет. HRM-системы.

Тема 8. Учетные блоки ERP-системы. Себестоимость и сбыт продукции. CRM-системы. Финансовый результат и финансовое планирование.

Тема 9. Процессная и проектная деятельность. Стандарты управления проектами. Стандарт PMI.

Тема 10. Жизненный цикл проекта. Назначение, типы и структура проектного офиса. Этапы управление проектами. Критерии успешного проекта.

Тема 11. Документирование проекта. Устав проекта, реестр участников, матрица анализа влияния, список операций и перечень контрольных событий проекта.

Тема 12. Управление проектом. Содержание, сроки, стоимость, качество, человеческие ресурсы и коммуникации, риски как объекты управления.

Тема 13. Гибкая методология проектирования (Agile). Scrum-методология, достоинства и недостатки, применимость методов.

Тема 14. Стандарты управления качеством ИСО 9000. Понятие бережливого производства.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические указания к выполнению лабораторных/практических/расчетно-графических работ и курсового проекта представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в

форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. Пономаренко Д.А., Безгачин Н.И. Основы проектирования автоматизированных систем: учебное пособие: 2-е изд., испр. и доп. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017.

2. Безгачин Н.И., Мохова Н.В. Проектирование систем управления. МУ к выполнению курсовой работы для студентов спец.210200 «Автоматизация технологических процессов и производств» - Мурманск : Изд-во МГТУ, Мурманск, 2004

3. Беляев, П.С. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 156 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277585>

4. Капулин Д.В. Информационная структура предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Капулин, А.С. Кузнецов, Е.Е. Носкова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 186 с. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=435685

5. Скворцов, А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 635 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8420-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049>

6. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2015. — 459 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37830.html>

7. Шишов, О.В. Современные технологии промышленной автоматизации : учебное пособие / О.В. Шишов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 368 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 362-364. - ISBN 978-5-4475-5274-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093>

Дополнительная литература

8. Пономаренко, Д. А. Основы проектирования автоматизированных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов по дисциплине "Проектирование автоматизированных систем" / Д. А. Пономаренко, Н. И. Безгачин; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - 2-е изд., испр. и доп. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017. - 154 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. URL: http://elib.mstu.edu.ru/2017/U_17_13.pdf

9. ГОСТ 19.201–78 ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-19-201-78>

10. ГОСТ 21.208–2013. СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108003>

11. ГОСТ 34.601–90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы, стадии создания / Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Информационная технология. – М., 1991.– С. 45. URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/10698/>

12. ГОСТ 34.602–89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы / Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Информационная технология. – М.: 1991. С. 3–15. URL: <http://internet-law.ru/gosts/gost/11254/>

13. Клюев А. С., Глазов Б. В., Дубровский А. Х., Клюев А. А.; под ред. А.С. Клюева. *Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие. 2-е изд., перераб. и доп.* – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>

2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»_- URL: <http://window.edu.ru>

3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1) *Офисный пакет Microsoft Office*

2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

3) *ERP-система 1С 8 «ERP Управление предприятием»*

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная						Заочная					
	Курс/Семестр					Всего часов	Курс/Семестр					Всего часов
	4/7	4/8					5/9	5/10				
Лекции	28	28				56	4	4				8
Практические занятия	28	28				56	4	4				8
Лабораторные работы												
Самостоятельная работа	16	52				68	60	127				187
Подготовка к промежуточной аттестации	0	36				36	4	9				13
Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки	72	144				216	72	144				216
	28	28				56	4	4				8

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	1				1	-	1				1
Зачет/зачет оценкой	1	-				1	1	-				1
Курсовая работа (проект)	1	-				1	1	-				1

Перечень лабораторных работ по формам обучения

Лабораторные работы отсутствуют.

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
	7 семестр
1	Составление ГСА, ЛСА, МСА
2	Распределение алгоритмов на подсистемы и частные алгоритмы
3	Изучение основных ГОСТов по стадиям проектирования автоматизированных систем. Составление технико-экономического обоснования (ТЭО), технического задания (ТЗ) на разработку системы.
4	SCADA-системы. Критерии выбора SCADA. Основные правила построения проекта в SCADA-системе.
5	Подбор датчиков и исполнительных механизмов для автоматизированных систем. Работа с каталогами и интернет-ресурсами.
6	Составление сетей Петри для систем управления реального времени (СРВ).
7	Составление ГСА, ЛСА, МСА
	8 семестр
1	Учетные блоки ERP-системы. Технологическая подготовка производства.
2	Учетные блоки ERP-системы. МТС и логистика. SCM-системы.

3	Учетные блоки ERP-системы. Производственный блок. Продукция, материалы и полуфабрикаты. Возобновляемые (персонал и оборудование) и невозобновляемые (материалы) ресурсы.
4	Учетные блоки ERP-системы. Управление персоналом, управленческий и бухгалтерский учет.
5	Учетные блоки ERP-системы. Себестоимость и сбыт продукции. Финансовый результат и финансовое планирование.
6	Документирование проекта. Устав проекта, реестр участников, матрица анализа влияния, список операций и перечень контрольных событий проекта.
7	Управление проектом. Содержание, сроки, стоимость, качество, человеческие ресурсы и коммуникации, риски как объекты управления.
Заочная форма	
9 семестр	
1	Изучение основных ГОСТов по стадиям проектирования автоматизированных систем. Составление технико-экономического обоснования (ТЭО), технического задания (ТЗ) на разработку системы.
2	Подбор датчиков и исполнительных механизмов для автоматизированных систем. Работа с каталогами и интернет-ресурсами.
10 семестр	
1	Документирование проекта. Устав проекта, реестр участников, матрица анализа влияния, список операций и перечень контрольных событий проекта.
2	Управление проектом. Содержание, сроки, стоимость, качество, человеческие ресурсы и коммуникации, риски как объекты управления.

Перечень примерных тем курсового проекта

№ п/п	Темы курсового проекта
1	2
1	САУ приема и внутрипроизводственной транспортировки муки аэрозольтранспортом
2	САУ тестоприготовительного агрегата РЗ-ХТН непрерывного действия
3	САУ порционного замеса теста
4	САУ печного агрегата РЗ-ХПА
5	САУ сушки макарон на линии Б6ЛМВ
6	САУ участка подработки зерна и приготовления замеса
7	САУ участков разваривания и осахаривания
8	САУ отделения дрожжегенерации и брожения
9	САУ трехколонной установки косвенного действия
10	САУ наклонного диффузионного аппарата
11	САУ отделения сокоочистки
12	САУ выпарной станции
13	САУ розпускового отделения
14	САУ отделения очистки сиропа
15	САУ процесса приготовления теста для затяжных сортов печенья
16	САУ поточно-механизированной линии производства затяжных сортов печенья
17	САУ автоматизации уваривания карамельной массы
18	САУ поточной линии карамельного производства
19	САУ варочного отделения производства отливных глазированных конфет
20	САУ процессов отливки и глазирования конфет
21	САУ процесса производства шоколадных масс
22	САУ производства кваса