

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Учетно-финансовый факультет
Кафедра бизнес-информатики



УТВЕРЖДАЮ
проректор

«29» марта 2024 г.

П.А. Машаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМАТИЗАЦИЯ СКВОЗНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Укрупненная группа направлений подготовки	27.00.00 Управление в технических системах
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	27.03.05 Инноватика
Профиль подготовки	Управление проектами цифровой экономики
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины **«Автоматизация сквозных процессов на предприятии»** для обучающихся по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика (Профиль: Управление проектами цифровой экономики) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «31» июля 2020 г. № 870 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

зав. кафедрой бизнес-информатики,
докт. экон. наук, профессор



Т.О. Загорная

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики.
Протокол от 26.03.2024 г. №8

Заведующий кафедрой



Т.О. Загорная

СОГЛАСОВАНО:

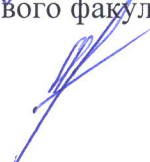
Декан учетно-финансового факультета
28.03.2024 г.



Н. В. Алексеенко

Учебно-методическая комиссия учетно-финансового факультета.
Протокол от 27.03.2024 г. № 7.

Председатель



А. А. Блажевич

Руководитель основной профессиональной образовательной программы,
д-р экон. наук, проф.
26.03.2024 г.



Т.О. Загорная

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

«Информационные технологии и компьютерное моделирование».
«Исследовательская деятельность в инноватике»

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

«Промышленные технологии и инновации», «Цифровое проектирование и аддитивные технологии», «Управление ИТ-проектами и процессами», «Организация бизнеса в сфере высоких технологий».

Курсовая работа по моделированию бизнес-процессов, Производственная практика: экспериментально-исследовательская работа, рассредоточенная, Выпускная квалификационная работа (дипломная работа).

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	27.03.05 Инноватика (управление проектами цифровой экономики)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.10.1 Автоматизация сквозных процессов на предприятии
Часть образовательной программы	Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная		2	17	17	-	74	108	зачет
Очно-заочная	1	3	6	6	-	96	108	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающегося способности анализировать существующие системы автоматизации технологических процессов предприятий, эффективно применять методы и средства проектирования современных автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами и производствами, а также производить модернизацию существующих автоматизированных производственных систем; формирование у студентов четкого представления места и роли информационных систем в решении актуальных задач по управлению информацией.

Задачи:

- изучение сложившейся в области автоматизация сквозных процессов на предприятии и использования информационных систем терминологии,

- освоение системных научных подходов к моделированию, проектированию и реализации сложных программных комплексов в сферах автоматизации и информатизации;

- обучение перспективным информационным технологиям и методам решения проблем внедрения и применения информационных систем в корпорациях с учетом тенденций Индустрии 4.0.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК -5 Умение управлять информационными ресурсами и сервисами существующей архитектуры предприятия, проектировать ИТ-инфраструктуру, разрабатывать регламенты для управления жизненным циклом ИТ-инфраструктуры предприятия	ПК 5.4. Разрабатывает инфраструктурные решения, сервисы, продукты и услуги на основе анализа данных информационных систем	ПК-5.4.1 знать сложившуюся в отечественной и зарубежной практике терминологию информационных систем, виды информации, циркулирующей в организации, роль различных видов информации в достижении стратегических целей организации
		ПК-5.4.2 уметь применять знания о создании и эксплуатации информационных систем и о подходах к их решению, перспективных направлениях развития информационных технологий
		ПК-5.4.3 владеть навыками формального представления процессов управления информацией и их автоматизации в рамках существующих информационных систем
	ПК-5.5 Имеет представление об основных бизнес-процессах корпоративных информационных систем и определяет требования к программным решениям задач по автоматизации деятельности организаций	ПК-5.5.1 знать основные типы информационных систем, их архитектуру, функции и принципы использования в организации, основные информационные технологии и математические методы, влияющие на принципы разработки информационных систем;
		ПК-5.5.2 уметь применять полученные знания к решению вопросов выбора соответствующих информационных технологий и принципов разработки программного обеспечения в зависимости от конкретных

		информационных проблем и особенностей предприятий
	ПК-5.6 Разрабатывает и модифицирует, а также обеспечивает техническое сопровождение корпоративных информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-5.6.1 владеть навыками определения требований к функциональности информационной системы и организации процесса ее разработки

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль 1</i>	
Тема 1. Механизация и автоматизация производства	Общие сведения о механизации автоматизации производства. Основные понятия и определения. Роль и значение автоматизации производства в социально-экономическом развитии общества. Основные этапы развития автоматизации. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная. Автоматические и полуавтоматические системы. Степень автоматизации производственных и технологических процессов. Техно-экономические преимущества автоматизированных и автоматических систем и процессов. Социальные последствия автоматизации производства.
Тема 2. Производственный процесс как объект управления	Структура и составляющие производственного процесса. Структура и функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Производственная структура предприятия. Производственные процессы. Технологические процессы. Типы производственных и технологических процессов. Составляющие производственных процессов электроэнергетики: технологические процессы получения и транспортировки сырья, производство электрической и тепловой энергии, передача энергии и тепла. Структура производственного предприятия как системы управления. Потoki материалов в производстве. Информационные потоки. Выработка решения о необходимости автоматизации производственного процесса. Анализ существующего производственного процесса и оборудования. Оценка степени подготовленности изделий к автоматизированному и автоматическому производству. Анализ источников. Патентный поиск. Подготовка технологических процессов и

	производств к автоматизации: модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация
Тема 3. Системы автоматического регулирования и программно-логического управления	<p>Системы автоматического регулирования. Промышленные объекты регулирования и их классификация. Характеристики и модели оборудования. Методы получения математического описания объектов регулирования. Аналитические методы: составление уравнений материального, электрического и т.д. балансов. Экспериментальные методы: снятие и обработка кривых разгона, частотные методы, обработка трендов методом наименьших квадратов, статистические методы. Автоматические регуляторы и их настройка. Выбор канала регулирования. Требования к промышленным системам регулирования. Возмущения в технологическом процессе. Основные показатели качества регулирования. Типовые процессы регулирования. Коэффициенты передачи элементов и блоков САР. Экспериментальные методы расчета настроек регулятора: метод незатухающих колебаний, метод затухающих колебаний. Регулирование при наличии шумов. Методы настройки двухсвязных систем регулирования: метод автономной настройки регуляторов, метод итеративной настройки регуляторов. Дискретные технологические процессы. Анализ дискретных технологических процессов как объектов управления. Характеристики и модели оборудования. Специфика дискретных технологических процессов как объектов управления</p>
<i>Содержательный модуль 2</i>	
Тема 4. Системы управления производством (предприятием)	<p>Микропроцессорные регуляторы: назначение, классификация, структура. Специализированные регуляторы температуры, влажности и т.д., регуляторы с универсальными входами (на примере продукции фирмы ОВЕН). Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств. Выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов. Программируемые контроллеры: назначение, классификация, структура. Модульный принцип построения контроллера. Модули центрального процессора, блоков питания, сигнальные, коммуникационных процессоров, функциональные, интерфейсные (на примере контроллеров фирмы Siemens). Критерии выбора промышленного контроллера. Варианты подключения промышленных контроллеров в составе АСУТП. Встраиваемые системы и их особенности. Обоснование и разработка функций системы управления, информационного, математического и программного обеспечения. Программирование промышленных контроллеров. Особенности программного обеспечения контроллеров. Стандартизированные Международной электротехнической комиссией (IEC61131-3) языки программирования ST (Structured Text), SFC (Sequential Function Chart), FBD (Function Block Diagram),</p>

	LD (Ladder Diagram) и IL (Instruction List). Примеры программы для контроллеров Siemens LOGO!, S7-200, Ремиконт P130. Средства программирования. Softlogic-системы. Оперативный уровень АСУТП. Уровень управления технологическим процессом: назначение, технические средства. Автоматизированные рабочие места технологооператоров: основные функции, техническое и программное обеспечение. Промышленные компьютеры. Операционные системы реального времени: особенности и структура.
Тема 5. Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами	. SCADA- системы: общая характеристика и основные требования. Протоколы взаимодействия SCADA- систем с оборудованием. Стандарт OPC (OLE for Process Control) фирмы Microsoft. Разработка SCADA- системы: этапы проектирования и внедрения. Интегрированные системы проектирования и управления. Промышленные цифровые сети: назначение, особенности, основные требования к промышленным сетям. Элементы теории компьютерных сетей. Семиуровневая модель OSI. Техническое и программное обеспечение уровней на примере сетей Ethernet. Особенности реализации физического, канального и прикладного уровней промышленной сети. Краткая характеристика распространенных стандартов промышленных сетей: FieldBus, AS Interface, CAN, Profibus. Назначение и основные функции. Техническое обеспечение административного уровня: АРМ высших руководителей предприятия, серверы. Интегрированные системы автоматизации и управления производствами и предприятиями. Программное обеспечение административного уровня. Системы управления производством в реальном времени: MES (Manufacturing execution system). Основные функции MES- систем. Взаимодействие MES- систем с другими системами. Планирование производства в MES- системах. Критерии оптимизации производства в MES- системах. Финансовый учет в MES-системах. Системы управления предприятием: ERP (Enterprise Resource Planning). История развития систем управления предприятием: MRP и MRPII. Функции ERP-систем. Управление производством, управление основными фондами, техническим обслуживанием и ремонтами, управление персоналом. Последствия внедрения ERP-систем.
<i>Содержательный модуль 3</i>	
Тема 6. Обзор информационных систем, предназначенных для планирования использования ресурсов предприятия	История развития стандарта MRP II. Планирование ресурсов предприятия (Enterprise resource planning – ERP). Информационные системы планирования ресурсов предприятия - ERP системы. Обзор современного рынка ERP систем. Продукты компаний Майкрософт, САП, 1С, свободно распространяемые ERP системы. Знакомство с методологией системы 1С: ERP. Выявление проблем в цепях поставок предприятия и визуализация бизнес-процессов в системе 1С: ERP

Тема 7. Производственный модуль производственного контура современной ERP системы	Обзор средств управления производством в различных ERP системах. Описание производственного контура. Номенклатуры и спецификации. Многоуровневые спецификации, проверка спецификаций на циклические ссылки. Рабочие центры и группы рабочих центров. Календари операционного времени. Операции и маршруты. Производственные заказы.
Тема 8. Архитектура современной ERP системы. Рассмотрение возможностей по кастомизации ERP системы	Важность кастомизации ERP системы при полнофункциональном внедрении. Возможности по кастомизации MS Dynamics Ax. Технология IntelliMorph. Среда разработки MorphX. Язык X++.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 5

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 1. Механизация и автоматизация производства	2	2		10	12
Тема 2. Производственный процесс как объект управления	2	2		8	12
Тема 3. Системы автоматического регулирования и программно-логического управления	2	2		10	12
Тема 4. Системы управления производством (предприятием)	2	2		8	12
Тема 5. Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами	3	2		10	12
Тема 6. Обзор информационных систем, предназначенных для планирования использования ресурсов предприятия	2	3		10	12
Тема 7. Производственный модуль производственного контура современной ERP системы	2	2		8	12
Тема 8. Архитектура современной ERP системы. Рассмотрение возможностей по кастомизации ERP системы	2	2		10	14
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	17	17		74	108

6.2. Форма обучения – очно-заочная, курс – 3, семестр – 6

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 1. Механизация и автоматизация производства	1			10	11
Тема 2. Производственный процесс как объект управления	1	1		10	12

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Тема 3. Системы автоматического регулирования и программно-логического управления	1	1		10	11
Тема 4. Системы управления производством (предприятием)		1		10	11
Тема 5. Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами		1		10	11
Тема 6. Обзор информационных систем, предназначенных для планирования использования ресурсов предприятия	1	1		20	22
Тема 7. Производственный модуль производственного контура современной ERP системы	1	1		13	15
Тема 8. Архитектура современной ERP системы. Рассмотрение возможностей по кастомизации ERP системы	1			13	14
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	6	6		96	108

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Механизация и автоматизация производства: основные понятия и определения.
2. Уровни автоматизации: час-тичная, комплексная, полная.
3. Степень автоматизации производственных и технологических процессов.
4. Структура и функции производственно-хозяйственной деятельности предприятия.
5. Производственная структура предприятия.
6. Типы производственных и технологических процессов.
7. Структура производственного предприятия как системы управления.
8. Иерархическая структура управления предприятием.
9. Методика построения автоматизированных и автоматических процессов.
10. Промышленные объекты регулирования и их классификация.
11. Методы получения математического описания объектов регулирования.
12. Аналитические методы получения математического описания объектов регулирования.
13. Экспериментальные методы получения математического описания объектов регулирования: снятие и обработка кривых разгона.
14. Экспериментальные методы получения математического описания объектов регулирования: обработка трендов методом наименьших квадратов.
15. Экспериментальные методы получения математического описания объектов регулирования: статистические методы.
16. Выбор канала регулирования. Требования к промышленным системам регулирования. Возмущения в технологическом процессе.
17. Основные показатели качества регулирования.
18. Типовые процессы регулирования.
19. Типовая структурная схема регулятора. 20) Классификация регуляторов. Выбор типа регулятора.
20. Экспериментальные методы расчета настроек регулятора.

21. Методы настройки двухсвязных систем регулирования.
22. Алгоритмы цифрового ПИД регулирования.
23. Упрощенная методика расчета настроек цифрового ПИД-регулятора. Модальные и адаптивные регуляторы и системы управления.
24. Дискретные технологические процессы и их анализ как объектов управления. Формализация дискретных последовательностей операций (технологических циклов). Структура формирования технологического цикла.
25. Основные функции АСУТП. Структуры АСУТП: централизованная и распределенная АСУТП. Общая характеристика уровней АСУТП.
26. Классификация измерительных преобразователей по типу выходного сигнала. Микропроцессорные регуляторы: назначение, классификация, структура. Программируемые контроллеры: назначение, классификация, структура.
27. Модульный принцип построения контроллера.
28. Критерии выбора промышленного контроллера.
29. Варианты подключения промышленных контроллеров в составе АСУТП. Встраиваемые системы и их особенности.
30. Особенности программного обеспечения контроллеров. Языки программирования промышленных контроллеров IEC61131-3.
31. Средства программирования промышленных контроллеров. Softlogic-системы. Назначение и технические средства оперативного уровня АСУТП
32. Автоматизированные рабочие места технологов- операторов: основные функции, техническое и программное обеспечение.
33. Промышленные компьютеры.
34. Операционные системы реального времени: особенности и структура.
35. SCADA-системы: общая характеристика и основные требования.
36. Протоколы взаимодействия SCADA- систем с оборудованием. Стандарт OPC (OLE for Process Control) фирмы Microsoft.
37. Разработка SCADA-системы: этапы проектирования и внедрения.
38. Интегрированные системы проектирования и управления.
39. Назначение, особенности, основные требования к промышленным сетям.
40. Семиуровневая модель OSI. Техническое и программное обеспечение уровней на примере сетей Ethernet.
41. Особенности реализации уровней промышленной сети.
42. Краткая характеристика распространенных стандартов промышленных сетей: FieldBus, AS Interface, CAN, Profibus.
43. Назначение и основные функции административного уровня АСУ ТП.
44. Техническое обеспечение административного уровня.
45. Система управления производством предприятием в реальном времени MES (на примере системы T-Factory фирмы Adastra).
46. Система управления основными фондами, техническим обслуживанием и ремонтами ЕАМ (на примере системы T-Factory фирмы Adastra).
47. Система управления персоналом HRM (на примере системы T- Factory фирмы Adastra).
48. Расчет надежности АСУ ТП в процессе проектирования.
49. Способы повышения надежности АСУ ТП и ее элементов.
50. Основные источники экономической эффективности АСУ ТП.
51. Методика расчета экономической эффективности АСУ ТП.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
лабораторные работы (тема 1-3)	5	30
лабораторные работы (тема 4-8)	5	30
Промежуточная аттестация	зачет	40
Итого за семестр	100	

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Итого	10
Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Модульная контрольная работа	30
	Итого	40
Содержательный модуль 3	Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Итого	10
зачет		40
Общий итог		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачет проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Каргина, Е. Н. Инструментарий «1С: ERP Управление предприятием» для учетноаналитического обеспечения бизнеса : учебное пособие : [16+] / Е. Н. Каргина ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. – 350 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619214>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3568-2.

2. Бобровников, А. Э. Введение в управление проектами внедрения ERP-систем [Текст] / А. Э. Бобровников. - Москва : ООО «1С-Паблишинг», 2021. - 320 с. : ил., табл. - (1С:ERP). - Библиогр.: с. 319-320. - ISBN 978-5-9677-2941-6. 3. Власова, Л. Г. Основы оперативно-производственного планирования с использованием информационной системы «1С:ERP управление предприятием» [Текст] : учебно-методические материалы для вузов / Л. Г. Власова, Д. И. Гончаров. - Москва : ООО «1С-Паблишинг», 2020. - 236 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 220-221. - Прил.: с. 222-236. - ISBN 978-5-9677-2938-6.

3. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 459 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/37830.html](https://www.iprbookshop.ru/37830.html)

4. Аверченков, В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 228 с. — ISBN 5-89838-130-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/6990.html](https://www.iprbookshop.ru/6990.html)

5. Сырецкий, Г. А. Автоматизация технологических процессов и производств. Лабораторный практикум. Часть 1 : учебно-методическое пособие / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-1987-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/45350.html](https://www.iprbookshop.ru/45350.html)

Дополнительная

1. Системная инженерия. Принципы и практика / А. Косяков, Свит Н. Уильям, Сеймур Дж. Сэмюэль, Бимер М. Стивен ; перевод А. А. Слинкин. — Саратов : Профобразование, 2017. — 624 с. — ISBN 978-5-4488-0042-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www-iprbookshop-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/64063.html>

2. Советов, Борис Яковлевич. Теоретические основы автоматизированного управления [Текст] : учеб.: рек. Мин. обр. РФ / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М. :Высш. шк., 2006. - 463 с. 6. Рыбалев, Андрей Николаевич. Имитационное моделирование АСУ ТП [Электронный ресурс] :моногр. / А. Н. Рыбалев ;АмГУ, Эн.ф. . - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун- та, 2019. - 408 с. - Б. ц. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11520.pdf

3. Сырецкий, Г.А. Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 2 : лабораторный практикум / Г. А. Сырецкий. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-2504-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45351.html>

4. Липаев, В.В. Экономика программной инженерии заказных программных продуктов : дополнение к учебному пособию «Программная инженерия сложных заказных программных продуктов» (для бакалавров) / В. В. Липаев. — Саратов :Вузовское образование, 2015. — 139 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www-iprbookshopru.ezproxy.ranepa.ru:2443/27303.html>

5. Алексеенко, В.Б. Основы системного анализа : учебное пособие / В. Б. Алексеенко, В. А. Красавина. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2010. — 172 с. — ISBN 978-5-209-03521-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://wwwiprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/11398.html>

6. Букин, Д. Н. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / Д. Н. Букин. — Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, 2008. — 71 с. — ISBN 978-5- 9061-7244-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www-iprbookshopru.ezproxy.ranepa.ru:2443/11351.html>

7. Данелян, Т. Я. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / Т. Я. Данелян. — Москва : Евразийский открытый институт, 2011. — 303 с. — ISBN 978-5-374-00324-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www-iprbookshopru.ezproxy.ranepa.ru:2443/10867.html>

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Научная электронная библиотека elibrary.ru : информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. — Москва : ООО Науч. электрон. б-ка, сор. 2000–2022. — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.01.2023). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст : электронный.

2. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого государственного университета. — Донецк : НБ ДонГУ, 1999— . — URL: <http://catalog.donnu.education> (дата обращения: 01.01.2023). — Текст : электронный;

3. Учебники и другие книги по математике URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный

4. Интернет-библиотека Виталия Арнольда URL: <http://ilib.mccme.ru/> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный;

5. Техническая библиотека URL: <http://techlibrary.ru/> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный;

6. Научные журналы ФГБОУ ВО «ДонГУ» URL: <http://donnu.ru/science/journals> (дата обращения: 31.03.2023). — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).