

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет	Информационных технологий и автоматизации производственных процессов
Кафедра	Автоматизированного управления и инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмизация технологических процессов
(наименование дисциплины)

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код, наименование направления)

Автоматизированное управление технологическими процессами и
производствами,
(профиль подготовки)

Магистерская программа

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины. Целью дисциплины является изучение алгоритмов диагностики, контроля и управления, используемых при автоматизированном управлении сложными технологическими процессами.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение знаний в области алгоритмизации технологических процессов;
- изучение процедур управления непрерывными и дискретными технологическими процессами;
- практическое использование методов управления технологическими процессами.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в *часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений*, подготовки студентов по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (магистерская программа «Автоматизированное управление технологическими процессами и производствами»).

Дисциплина реализуется кафедрой Автоматизированного управления и инновационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы», «Компьютерные технологии в автоматизации и управлении».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», «Магистерская работа».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с использованием специализированных задач управления и автоматизации.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере использования специализированных программных пакетов для алгоритмизации технологических процессов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 ак.ч.

Программой дисциплины предусмотрены:

- при очной форме обучения – лекционные (54 ак.ч.), практические (72 ак.ч.), лабораторные (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (180 ак.ч.);

- при заочной форме обучения – лекционные (10 ак.ч.), практические (12 ак.ч.), лабораторные (2 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (300 ак.ч.);

Дисциплина изучается:

- при очной форме обучения – на 1 курсе в 1 и 2 семестрах;

- при заочной форме обучения – на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Форма промежуточной аттестации – экзамены.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Алгоритмизация технологических процессов» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы	ПК-1	ПК-1.1. Знает аппаратные средства для организации взаимодействия микропроцессоров и микроконтроллеров в многопроцессорных системах ПК-1.2. Знает стандартные технические средства систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления ПК-1.3. Знает основные принципы научного анализа, современных методов разработки и программирования автоматизированных систем управления технологическими процессами ПК-1.4. Знает принципы построения и функционирования программируемых логических контроллеров (ПЛК); принципы коммуникации между различными устройствами систем автоматизации (ПЛК, сенсорными панелями, SCADA узлами) ПК-1.5. Умеет: составлять схему системы и объекта управления; разрабатывать принципы функционирования систем с микропроцессорами ПК-1.6. Умеет выбирать типовые технические средства управляющей части систем автоматизации, измерения, необходимые для информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации и методы повышения достоверности измерительной информации ПК-1.7. Умеет проектировать SCADA-системы с применением современных языков программирования SCADA-систем ПК-1.8. Владеет навыками эскизного проектирования на уровне блок-схем и

		перечнем основных операций по организации цикла управления и контроля ПК-1.9. Владеет навыками наладки, настройки, регулировке и опытной проверке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления ПК-1.10. Владеет программным и аппаратным обеспечением, а также основными языками программирования SCADA-систем ПК-1.11. Владеет: методами проектирования с использованием программного обеспечения SCADA-систем при проектировании АСУ ТП; различными способами программирования микропроцессорных контроллеров с использованием языков технологического программирования; навыками практического использования базовых инструментальных средств поддержки разработки и эксплуатации современных АСУТП
Способен разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ПК-2	ПК-2.1. Знает: классификацию аппаратных и программных средств микроконтроллеров и микропроцессоров; архитектуру ядра, адресное пространство и его распределение; периферийные устройства ПК-2.2. Знает основные способы хранения и обеспечение целостности и доступности информации ПК-2.3. Знает: САД-системы, их функции, использование для проектирования автоматизированных систем проектирования; документирование, контроль и управление сложными производствами различного назначения ПК-2.4. Знает: нормативную документацию, регламентирующую разработку функциональных, логических и технических схем систем автоматизации действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний; методику и правила составления схем систем автоматизации и

		управления ПК-2.5. Умеет работать в интегрированных средах разработки ПК-2.6. Умеет применять различные методы защиты информации в системах АСУТП ПК-2.7. Умеет применять методику объектно-ориентированного подхода при проектировании систем автоматизации и управления ПК-2.8. Умеет использовать полученные знания для разработки технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств ПК-2.9. Владеет навыками программирования на языках МЭК 61131/3 ПК-2.10. Владеет навыками использования специального программного обеспечения для обеспечения информационной безопасности АСУТП ПК-2.11. Владеет современными инструментами проектирования автоматизированных систем ПК-2.12. Владеет навыками использования современных инструментов проектирования автоматизированных систем для составления описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов
--	--	---

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 9 зачётных единицы, 324 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзаменам.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам	
		1	2
Аудиторная работа, в том числе:	324	144	180
Лекции (Л)	54	18	36
Практические занятия (ПЗ)	72	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	180	72	108
Подготовка к лекциям	12	4	8
Подготовка к лабораторным работам	16	16	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	66	30	36
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	-	12
Домашнее задание	-	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-	-
Подготовка к коллоквиумам	3	-	3
Аналитический информационный поиск	13	-	13
Работа в библиотеке	-	-	-
Подготовка к экзамену	58	22	36
Промежуточная аттестация – экзамен (Э), дифзачет (ДЗ)	Э	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины			
ак.ч.	324	144	180
з.е.	9	4	5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п. 3 дисциплина разбита на 3 темы:

- тема 1 (Основные вычислительные модели);
- тема 2 (Формальная логика);
- тема 3 (Задачи поиска и сортировки);
- тема 4 (Методы формализации технологических процессов);
- тема 5 (Методы управления одnoreжимными и многорежимными технологическими процессами);
- тема 6 (Программные способы реализации алгоритмов управления).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Основные вычислительные модели	Основные задачи алгоритмизации. Алгоритмы управления АСУТП. Особенности алгоритмизации технологических процессов. Схемы алгоритмов	6	Построение диаграмм работы узла	2	Исследование режимов работы установки	6
				Описание управляющих и возмущающих величин	2		
				Алгоритмы управления АСУТП	2		
2	Формальная логика	Способы и элементы реализации логических операций с помощью электрических, гидравлических и пневматических элементов. Аналитическая запись логического описания в логических функциях. Оценка сложности.	6	Способы формализации работы технологического оборудования	6	Исследование построения формализованных структур описания сложных процессов	6
3	Задачи поиска и сортировки	Задача поиска элемента в множестве. Последовательный поиск. Динамический поиск. Случайный выбор. Задача сортировки: вставка, обмен, выбор.	6	Разработка алгоритмов и программного обеспечения нахождения максимального и минимального элемента в массиве, алгоритмов сортировки и интерполирования	6	Исследование режимов работы системы	6
4	Методы формализации	Построение графов состояния. Автоматные таблицы.	12	Составление логических выражений для простых	6	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
	технологических процессов	Геометрическая интерпретация логических выражений. Простые технологические процессы.		технологических процессов.			
				Составление логических выражений для сложных технологических процессов.	6		
5	Методы управления однорежимными и многорежимными технологическими процессами	Задачи управления однорежимными процессами. Циклические процессы. Циклограммы. Граф и подграф процесса. Многорежимные многотактные системы управления. Графо- аналитические методы алгоритмизации	12	Порядок синтеза САУ.	6	—	—
				Цикловое программное управление	6		
6	Программные способы реализации алгоритмов управления	SFC-редакторы. Настройка редактора. Редактирование SFC- программ. Задание шагов и условий.	12	Функциональные блоки и SFC программы	6	—	—
				Реализация и анализ алгоритмов управления в программе	6		
Всего аудиторных часов			54		72		

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Основные вычислительные модели	Основные задачи алгоритмизации. Алгоритмы управления АСУТП. Особенности алгоритмизации технологических процессов. Схемы алгоритмов	1	Построение диаграмм работы узла	2	Исследование режимов работы установки	2
2	Формальная логика	Способы и элементы реализации логических операций с помощью электрических, гидравлических и пневматических элементов. Аналитическая запись логического описания.	1	Способы формализации работы технологического оборудования	2	—	—
3	Задачи поиска и сортировки	Задача поиска элемента в множестве. Последовательный поиск. Динамический поиск. Случайный выбор. Задача сортировки: вставка, обмен, выбор.	2	Разработка алгоритмов и программного обеспечения нахождения максимального и минимального элемента в массиве, алгоритмов сортировки и интерполирования	2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
4	Методы формализации технологических процессов	Построение графов состояния. Автоматные таблицы. Геометрическая интерпретация логических выражений. Простые технологические процессы.	2	Составление логических выражений для простых технологических процессов.	2	—	—
5	Методы управления однорежимными и мнорежимными технологическими процессами	Задачи управления однорежимными процессами. Циклические процессы. Циклограммы. Граф и подграф процесса. Мнорежимные многотактные системы управления. Графо- аналитические методы алгоритмизации	2	Порядок синтеза САУ	2	—	—
6	Программные способы реализации алгоритмов управления	SFC-редакторы. Настройка редактора. Редактирование SFC- программ. Задание шагов и условий.	2	Функциональные блоки и SFC программы	2	—	—
Всего аудиторных часов			10	12			2

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Коди и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-12	зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль (2) или контрольная работа (2) – всего 30 баллов;
- за выполнение реферата (2) – всего 10 баллов;
- практические работы – всего 60 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Алгоритмизация технологических процессов» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время экзамена студент имеет право повысить итоговую оценку в форме устного экзамена по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Темы для рефератов (контрольных работ) – индивидуальное задание

- 1) Понятие и примеры технологических условий. Внешние и внутренние связи.
- 2) Структурные схемы технологических процессов.
- 3) Полные и частные уравнения балансов.
- 4) Построение технологических структур узлов
- 5) Методы построения нечетких продукционных правил для модели узла.
- 6) Графовое представление модели.
- 7) Расширение моделей узлов.
- 8) Автоматная структура узлов.
- 9) Модель работы аппарата на основе совокупности диаграмм поведения ее узлов.
- 10) Решение аналитических моделей в виде разверток ее обобщенной диаграммы.
- 11) Синтез управляющего автомата на основе алгоритма работы модели объекта

6.3 Оценочные средства (тесты) для текущего контроля успеваемости и коллоквиумов

Тема 1 Основные вычислительные модели.

- 1) Охарактеризуйте внешние связи аппаратов и узлов.
 - 2) Поясните описание технологических управляющих и возмущающих величин.
 - 3) Назовите типы графиков различных воздействий и параметров.
 - 4) Охарактеризуйте понятие и примеры технологических условий.
 - 5) Назовите основные задачи алгоритмизации технологических процессов.
 - 6) Назовите основные алгоритмы АСУТП.
 - 7) Поясните принципы дискретно-логического управления.
- Тема 2 Формальная логика.
- 1) Назовите основные логические операции и функции.
 - 2) Назовите способы и элементы реализации логических операций.
 - 3) Охарактеризуйте операции над высказываниями.
 - 4) Поясните аналитическую запись технологического процесса в

логических функциях.

5) Поясните принципы формализации описания технологических процессов.

6) Поясните принципы построения технологических структур узлов.

Тема 3 Задачи поиска и сортировки.

1) Назовите основные структуры данных.

2) Поясните линейные и нелинейные структуры данных.

3) Назовите основные методы сортировки.

4) Поясните улучшенные методы сортировки.

5) Назовите основные задачи поиска.

6) Назовите основные методы поиска и методы балансировки.

7) Поясните принцип быстрого преобразования Фурье.

Тема 4 Методы формализации технологических процессов.

1) Поясните методы вычленения узлов из общей схемы внешних связей.

2) Назовите определение воздействий на узел и принципы описания.

3) Поясните полные и частные уравнения балансов.

4) Назовите принципы описания объекта с точки зрения взаимосвязей выходной технологической величины с входными технологическими величинами, внутренними параметрами и технологическими условиями.

5) Назовите методы построения нечетких продукционных правил для будущей модели узла.

6) Поясните принципы геометрической интерпретации логических выражений.

7) Составьте логические выражения для простого технологического процесса.

Тема 5 Методы управления однорежимными и многорежимными технологическими процессами.

1) Назовите общие правила постановки задач управления однорежимными процессами.

2) Назовите общие правила постановки задач управления циклическими процессами.

3) Поясните принципы функционирования многорежимных многотактных систем.

4) Назовите основные функции системы сбора данных.

5) Поясните функции советчика оператора.

6) Поясните функции супервизорного управления.

Тема 6 Программные способы реализации алгоритмов управления.

1) Назовите программные способы реализации алгоритмов управления.

2) Поясните особенности синхронных процессов и операций с временными интервалами.

3) Поясните основные принципы разработки LD-программ.

4) Поясните основные принципы создания SFC-шагов и условий.

5) Поясните особенности математического аппарата для описания алгоритма управления объектом.

- 6) Проведите сравнительную оценку способов формализации технологического оборудования.
- 7) Какой язык позволяет представить документацию в наиболее наглядном виде.
- 8) Назовите особенности функционирования релейно-контактной системы.

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену

- 1) Охарактеризуйте внешние связи аппаратов и узлов.
- 2) Поясните описание технологических управляющих и возмущающих величин.
- 3) назовите типы графиков различных воздействий и параметров.
- 4) Охарактеризуйте понятие и примеры технологических условий.
- 5) Назовите основные задачи алгоритмизации технологических процессов.
- 6) Назовите основные алгоритмы АСУТП.
- 7) Поясните принципы дискретно-логического управления.
- 8) Назовите основные логические операции и функции.
- 9) Назовите способы и элементы реализации логических операций.
- 10) Охарактеризуйте операции над высказываниями.
- 11) Поясните аналитическую запись технологического процесса в логических функциях.
- 12) Поясните принципы формализации описания технологических процессов.
- 13) Поясните принципы построения технологических структур узлов.
- 14) Назовите основные структуры данных.
- 15) Поясните линейные и нелинейные структуры данных.
- 16) Назовите основные методы сортировки.
- 17) Поясните улучшенные методы сортировки.
- 18) Назовите основные задачи поиска.
- 19) Назовите основные методы поиска и методы балансировки.
- 20) Поясните принцип быстрого преобразования Фурье.
- 21) Поясните методы вычленения узлов из общей схемы внешних связей.
- 22) Назовите определение воздействий на узел и принципы описания.
- 23) Поясните полные и частные уравнения балансов.
- 24) Назовите принципы описания объекта с точки зрения взаимосвязей выходной технологической величины с входными технологическими величинами, внутренними параметрами и технологическими условиями.
- 25) Назовите методы построения нечетких продукционных правил для будущей модели узла.
- 26) Поясните принципы геометрической интерпретации логических выражений.
- 27) Составьте логические выражения для простого технологического

процесса.

28) Назовите общие правила постановки задач управления однорежимными процессами.

29) Назовите общие правила постановки задач управления циклическими процессами.

30) Поясните принципы функционирования многорежимных многотактных систем.

31) Назовите основные функции системы сбора данных.

32) Поясните функции советчика оператора.

33) Поясните функции супервизорного управления.

34) Назовите программные способы реализации алгоритмов управления.

35) Поясните особенности синхронных процессов и операций с временными интервалами.

36) Поясните основные принципы разработки LD-программ.

37) Поясните основные принципы создания SFC-шагов и условий.

38) Поясните особенности математического аппарата для описания алгоритма управления объектом.

39) Проведите сравнительную оценку способов формализации технологического оборудования.

40) Какой язык позволяет представить документацию в наиболее наглядном виде.

41) Назовите особенности функционирования релейно-контактной системы.

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Степошина, С. В. Алгоритмизация в инженерных задачах : учебное пособие / С. В. Степошина, О. Н. Федонин, С. Ю. Съянов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346556> (дата обращения: 28.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие для вузов / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 620 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171424> (дата обращения: 28.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Малюга, В. С. Алгоритмизация проектирования технологических процессов / В. С. Малюга. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230276> (дата обращения: 28.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Компьютерное моделирование: учебник / В.М. Градов, Г.В. Овечкин, П.В. Овечкин, И.В. Рудаков. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 264 с. - ISBN 978-5-906818-79-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1896364> (дата обращения: 28.06.2024). — Режим доступа: по подписке.

2. Астраханцева, И. А. Моделирование систем: учебное пособие / И. А. Астраханцева, С. П. Бобков. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 216 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1831624. - ISBN 978- 5-16-017220-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831624> (дата обращения: 28.06.2024). — Режим доступа: по подписке.

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к лабораторным и самостоятельным занятиям по дисциплине «Моделирование систем и процессов» для студентов, обучающихся по специальности 15.04.03 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль — «Управление и инновации в автоматизированных системах и технологических процессах» / Сост.: Шиков Н.Н., Бойко Н.З., Ткачев Р.Ю.— Алчевск: Изд-во Ладос, 2022. — 119 с. <library.dstu.education> (дата обращения: 28.06.2024). — Текст: электронный.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст: электронный.
 2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст: электронный.
 3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст: электронный.
 4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст: электронный.
 5. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст: электронный.
 6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст: электронный.
- .

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория. (50 посадочных мест)</i> Аудитории для проведения практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы: <i>компьютерный класс (учебная аудитория) для проведения лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС</u></i> Персональные компьютеры Sepron 3200, Int Celeron 420, принтер LBP2900, локальная сеть с выходом в Internet	ауд. <u>220</u> корп. <u>1</u> ауд. <u>207.206</u> корп. <u>1</u>

Лист согласования РПД

Разработал

проф. кафедры автоматизированного управления
и инновационных технологий
(должность)


(подпись)

А.Л. Кухарев
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой автоматизированного
управления и инновационных технологий _____


(подпись)

Е.В. Мова
(Ф.И.О.)

Протокол №_1___ заседания кафедры
автоматизированного управления
и инновационных технологий _____

от 09.07.2024г.

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
15.04.04 Автоматизация технологических
процессов и производств


(подпись)

Е.В. Мова
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



О.А. Коваленко

Лист изменений и дополнений

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	