

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДЭ.02.02 Прикладное программирование в технических системах
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): «Техническая кибернетика и информатика»
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: Бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Форма обучения	Очная	Заочная	Очно-заочная
Семестр(ы)	6, 7	7, 8	7, 8
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	6,5/234	6,5/234	6,5/234
Контактная работа (час.), в том числе:	106	32	48
	53+53	16+16	24+24
лекции (час.)	34	12	24
	17+17	6+6	12+12
лабораторные работы (час.)	68	8	16
	34+34	4+4	8+8
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	128	202	186
	73+55	110+92	102+84
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет/ зачет	зачет/ зачет	зачет/ зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Прикладное программирование в технических системах» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (направленность (профиль) – Техническая кибернетика и информатика) для 2023 года приёма по очной, очно-заочной и заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры автоматики
и телекоммуникаций, к.т.н., доцент



(подпись)

Червинский В.В.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры автоматики и телекоммуникаций.

Протокол от «29» 03 2023 года № 4.

Заведующий кафедрой _____ Турупалов В.В.

(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах.

Протокол от «29» 03 2023 года № 4.

Председатель _____ Суков С.Ф.

(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры автоматики и телекоммуникаций.

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры автоматики и телекоммуникаций.

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры автоматики и телекоммуникаций.

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Прикладное программирование в технических системах» направлена на изучение базовых принципов программирования на языках стандарта МЭК 61131-3 программируемых логических контроллеров (ПЛК), отладки, создания программных проектов, конфигурирования, выбора ПЛК, периферийных устройств и человеко-машинного интерфейса в составе централизованных и распределённых систем управления и автоматизации.

Цель дисциплины - сформировать компетенции обучающегося в области программирования, отладки, применения, выбора и основ эксплуатации современных программируемых логических контроллеров (ПЛК) для решения задач управления и автоматизации в технических системах.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- принципы подготовки технических заданий на разработку прикладного программного обеспечения технических, автоматических и автоматизированных систем.

- методы и средства проектирования алгоритмического, программного и информационного обеспечения в области управления в технических системах.

- основные виды современного программного обеспечения контроллеров, принципы организации и основные протоколы взаимодействия, используемые в системах автоматизации и управления.

уметь:

- выбирать методы и средства проектирования при разработке программного обеспечения систем управления технических объектов.

- устанавливать, настраивать, тестировать и удалять программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.

владеть:

- навыками постановки технических требования на отдельные блоки и элементы программируемых логических контроллеров, как технических объектов.

- навыками проектирования и оценки качества разработанного программного обеспечения.

- навыками оценки совместимости и взаимодействия программного обеспечения систем автоматизации и управления

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен осуществлять проектирование систем автоматизации и управления техническими объектами и процессами в соответствии с техническим заданием (ПК-2);

- способен разрабатывать алгоритмическое, программное и информационное обеспечение систем автоматизации и управления с использованием современных программных средств (ПК-3).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (направленность (профиль) – Техническая кибернетика и информатика): «Теория электрических цепей», «Информационные технологии», «Современные технологии программирования», «Электроника», «Программирование в технических системах»,

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении учебной и производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации, при изучении дисциплин:

- «Промышленные системы телекоммуникаций»;
- «Основы Интернета Вещей»;
- «Проектирование систем автоматизации».

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
	Всего/	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ.	СР
Семестр шестой/ седьмой / седьмой					
Тема 1. Программируемые логические контроллеры	31/30/30	5/2/3	8/1/2		18/27/25
Тема 2. Стандарт МЭК 61131. Инструменты программирования ПЛК на основе МЭК 61131-3.	30/30/28	4/2/3	8/1/2		18/27/23
Тема 3. Данные и переменные стандарта МЭК 61131-3.	30/29/28	4/1/3	8/1/2		18/27/23
Тема 4. Язык программирования ST	33/31/31	4/1/3	10/1/2		19/29/26
Семестр седьмой / восьмой / восьмой					
Тема 5. Компоненты организации программ (POU)	23/21/23	4/1/2	8/1/2		11/19/19
Тема 6. Стандартные функциональные блоки и функции – библиотека STANDARD.LIB	23/21/23	4/1/2	8/1/2		11/19/19
Тема 7. Расширенные библиотечные компоненты – библиотека UTIL.LIB	30/32/28	6/2/4	8/1/2		16/29/22
Тема 8. Примеры программирования	23/21/23	2/1/2	10/1/2		11/19/19

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
	Всего/	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ.	СР
Тема 9. Конфигуратор задач, менеджер рецептов и опции целевой системы	7/7/7	1/1/2	0/0/0		6/6/5
Контактная работа (дополнительная)	4/12/8				
Курсовая работа (проект)	-				
Итого по видам занятий	234/234/234	34/12/ 24	68/8/ 16		128/202/186
Контроль	0/0/0				
ИТОГО	234/234/234				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-2	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
ПК-3	Темы 2, 3, 4, 6, 7

3.2 Лекции

Тема 1. Программируемые логические контроллеры.

Содержание темы 1:

Введение. Задачи курса. Рабочая программа курса. Обзор содержания лекций и лабораторных работ. Основная и дополнительная литература. Определение ПЛК. Обобщённая структурная схема ПЛК. Виды ПЛК. Входы-выходы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Рабочий цикл. Время реакции. Режим реального времени.

Литература к теме 1: [\[1, 2, 5, 6\]](#)

Тема 2. Стандарт МЭК 61131. Инструменты программирования ПЛК на основе МЭК 61131-3.

Содержание темы 2:

Общая характеристика стандарта МЭК 61131. Обзор языков программирования ПЛК. Обзор комплексов программирования ПЛК на основе МЭК 61131-3. Инструменты комплексов программирования ПЛК. Комплекс CODESYS.

Литература к теме 2: [\[1, 2, 5, 6\]](#)

Тема 3. Данные и переменные стандарта МЭК 61131-3.

Содержание темы 3:

Типы данных стандарта МЭК 61131-3. Элементарные типы данных. Переменные. Память ввода-вывода ПЛК. Каналы. Переменные в оперативной памяти пользователя ПЛК. Венгерская запись.

Литература к теме 3: [[1](#), [2](#), [5](#), [6](#)]

Тема 4. Язык программирования ST

.Содержание темы 4:

Общая характеристика языка ST. Выражения в ST. Конструкции языка ST. Арифметические операции. Математические операции. Логические (побитовые) операции. Операции сравнения. Явное преобразование типов. Конструкция IF – ELSEIF – ELSE. Конструкция CASE. Цикл FOR. Цикл WHILE. Цикл REPEAT UNTIL. Операторы выбора и ограничения. Строковые функции.

Литература к теме 4: [[1](#), [2](#), [5](#), [6](#)]

Тема 5. Компоненты организации программ (POU)

.Содержание темы 5:

Определение компонента. Объявление POU. Формальные и актуальные параметры. Параметры и переменные компонента. Функции. Вызов функции с перечислением значений параметров. Функции с переменным числом параметров. Пример функции. Функциональные блоки. Создание экземпляра функционального блока. Доступ к переменным экземпляра. Вызов экземпляра блока. Инициализация данных экземпляра. Шаблонные переменные. Пример функционального блока. Программы. Другие компоненты проекта.

Литература к теме 5: [[1](#), [2](#), [5](#), [6](#)]

Тема 6. Стандартные функциональные блоки и функции – библиотека STANDARD.LIB

.Содержание темы 6:

Триггеры (переключатели) SR и RS. Детекторы импульсов. Программные счетчики. Программные таймеры.

Литература к теме 6: [[3](#), [4](#), [5](#)]

Тема 7. Расширенные библиотечные компоненты – библиотека UTIL.LIB

.Содержание темы 7:

BCD преобразования. Аналоговые компараторы. Генераторы сигналов. Бит/байт функции. Дополнительные математические функции. Преобразования аналоговых сигналов. Программная реализация регуляторов ПИД и ПД.

Литература к теме 7: [[3](#), [4](#), [5](#)]

Тема 8. Примеры программирования.

Содержание темы 8:

Пример программирования широтно-импульсного модулятора. Медианный фильтр. Генератор случайных чисел.

Литература к теме 8: [[3](#), [4](#), [5](#)]

Тема 9. Конфигуратор задач, менеджер рецептов и опции целевой системы

.Содержание темы 9:

Компоненты программного проекта. Конфигуратор задач. Менеджер рецептов. Опции целевой системы.

Литература к теме 9: [3, 4, 5]

3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане не запланировано.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн / очн-заоч	Литера- тура
Семестр шестой/ восьмой / восьмой			
1	Знакомство с устройством ОВЕН ПЛК150 и модулей расширения Mx110	8/1/2	[3, 6, 9]
2	Знакомство с лабораторным стендом и средой программирования CoDeSys 2.3	8/1/2	[3, 6, 9]
3	Разработка простого пользовательского интерфейса системой визуализации в CoDeSys 2.3	8/1/2	[3, 6, 9]
4	Разработка простого пользовательского интерфейса для HMI-панели ИП320	10/1/2	[3, 6, 9]
Семестр седьмой / девятый / девятый			
5	Изучение стандартной библиотеки Standard.lib среды программирования CoDeSys 2.3. Часть 1	8/1/2	[3, 6, 10]
6	Изучение стандартной библиотеки Standard.lib среды программирования CoDeSys 2.3. Часть 2	8/1/2	[3, 6, 10]
7	Изучение библиотеки ОВЕН PID_Regulators.lib среды программирования CoDeSys 2.3. Часть 1	8/1/2	[3, 6, 10]
8	Изучение библиотеки ОВЕН PID_Regulators.lib среды программирования CoDeSys 2.3. Часть 2	10/1/2	[3, 6, 10]
ИТОГО:		68/8/16	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/очн.-заочн
1	Изучение лекционного материала	42/62/60
2	Подготовка к практическим занятиям	0/0/0
3	Подготовка к лабораторным занятиям	84/122/126
4	Выполнение курсового проекта	0/0/0
5	Выполнение индивидуального задания	0/18/0
ИТОГО:		128/202/186

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Для заочной формы обучения в рамках освоения дисциплины предусмотрено выполнение студентами контрольных работ по форме индивидуального задания. Одна контрольная работы выполняется в восьмом семестре обучения, вторая – в девятом.

Тематика индивидуальных заданий связана с самостоятельным выполнением расчетной работы в соответствии с [7].

Объем учебной нагрузки при выполнении одного индивидуального задания (контрольной работы студента-заочника) – 9 часов. Задания на контрольные работы выбирается студентом в соответствии с методическими указаниями [7], согласовывается с преподавателем и выполняется по методическими рекомендациям [7].

Отчеты о работе состоят из текстовой части на листах формата А4. Выполнение индивидуальных заданий может осуществляться с применением программного обеспечения для инженерных расчетов. Рекомендуемый объем пояснительной записки по одному индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Для данной дисциплины экзамен не предусмотрен.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Прикладное программирование в технических системах» производится в ходе текущего контроля.

Текущий контроль знаний студента очной и очно-заочной форм обучения осуществляется по результатам лабораторных работ; студента заочной формы обучения – по результатам лабораторных работ и выполнения индивидуального задания (контрольной работы).

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием получения студентом зачета.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной и очно-заочной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	25	Задание выполнено правильно, проектные решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	15	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по практическим занятиям и лабораторным работам (максимально возможное)	100	Из расчёта 4 аудиторных занятий для проведения лабораторных работ. Оценивается каждое занятие.
ИТОГО:	100	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	15	Задание выполнено правильно, проектные решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	10	Задание выполнено в целом правильно,

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
		проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Выполнение контрольной работы (индивидуального задания)	40	При выполнении задания приняты правильные проектные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена без замечаний
	20	Задание выполнено в целом правильно, но проектные решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению.
ИТОГО:	100	Максимально возможное

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере темы «Программируемые логические контроллеры»:

1. По какому принципу формируется условное обозначение при заказе?
2. Какие существуют модули ввода/вывода и их модификации?
3. Назовите протокол обмена и характеристик интерфейса связи с Mx110?
4. Перечислите входы/выходы, которыми обладает ОВЕН ПЛК150 и их типы?
5. Что такое режим аварийного питания, зачем он нужен и в чем заключается принцип его работы?

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

4.5 Курсовое проектирование

В учебном плане не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Волков, М. А. Управление техническими и технологическими системами : учебное пособие / М. А. Волков, А. Ю. Постыляков, Д. В. Исаков ; под редакцией С. И. Паршакова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-9729-0787-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123902.html>

2. Косырев, К. А. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Методы программирования систем промышленной автоматизации. ПЛК ОВЕН : лабораторный практикум / К. А. Косырев, А. В. Руденко. — Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-7262-2765-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125495.html>

3. Настройка и программирование цифровых систем управления с использованием контроллеров, панелей оператора и частотных преобразователей (теория и практика) : учебное пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-00032-459-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106446.html>

II Дополнительная литература

4. Третьяков, А. А. Средства автоматизации управления. Системы программирования контроллеров : учебное пособие / А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. Н. Назаров. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1731-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85973.html>

5. Ахмерова, А. Н. Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие / А. Н. Ахмерова, А. Ю. Шарифуллина. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-2689-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109582.html>

6. Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. И. Жежера. - 2-е изд. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/98426.html>.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

7. Методические указания для выполнения индивидуального задания по дисциплине «Прикладное программирование в технических системах» : для студентов направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (профиль «Техническая кибернетика и информатика») заочной формы обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций ; сост.: В.В. Червинский. – Донецк : ДОННТУ, 2021. (Доступ через личный кабинет студента).

8. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Прикладное программирование в технических системах» : для студентов направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (профиль «Техническая кибернетика и информатика») всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций ; сост.: В.В. Червинский. – Донецк : ДОННТУ, 2021. (Доступ через личный кабинет студента).

9. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Прикладное программирование в технических системах» : для студентов направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (профиль «Техническая кибернетика и информатика») всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций ; сост.: В.В. Червинский. – Донецк : ДОННТУ, 2021. (Доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 8.607, учебный корпус 8, для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональный компьютер с выходом в сеть и возможностью подключения к сети «Интернет» (P IV-1.7 GHz); экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; коммутационный шкаф; Swich TP-Link; patchpanel; wi-fi точка доступа).

Специализированная мебель: столы; магнитно-маркерная доска. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0)).

2. Учебная аудитория № 8.801, учебный корпус 8, для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование:

персональные компьютеры с выходом в сеть (SCENIK; Celeron 2.8 GHz G1840/DDR3-4Gb/HDD-500GB SATA 3); экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; wi-fi точка доступа. Демонстрационные материалы: стенд СКС витая пара; стенд Fider Optic. Лабораторное оборудование: сервер E220 R; сервер V10; switch Catalyst 4000; switch Catalyst 2900; мультиметр В 1025; измеритель индукционной емкости. UNI-T; прибор кабельный переносной ПКП-4; бухты телефонного кабеля типа ТПП; факс-аппарат PANASONIC KX-FT25 RS/PD; телефонные аппараты PANASONIC; телефон к станции SIEMENS Hicom 150E; бухты оптоволоконного кабеля. Специализированная мебель: столы, магнитно-маркерная доска.

3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3, 8 (аудитория №8.001) (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Системное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7 (академическая лицензия, OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0), Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) (общественная лицензия GNU).