



Syllabus

Донбаська
державна машинобудівна
академія

Факультет
«Машинобудування»

Кафедра
«Автоматизація виробничих
процесів»

«СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ»

для студентів з галузі знань
12 Інформаційні технології,

за спеціальністю
123 Комп'ютерна інженерія

Ступінь освіти: бакалавр

м. Краматорськ, ДДМА,
вул. Академічна, 72 (2-й корпус ДДМА)

Semester: [7], Year: [2020-2021]

Instructor information

<i>Name</i>	к.ф.-м. н., доцент Костіков Олександр Анатолійович
<i>Contact Info</i>	alexkst63@gmail.com
<i>Office location</i>	ДДМА, (2-й корпус, а.2206)
<i>Office hours</i>	понеділок - п'ятниця з 9.00 по 14.00

Course Description

Метою дисципліни є надання студентам знань про основні прийоми, засоби та підходи системного програмування в середовищі сімейства Unix-подібних операційних систем (ОС) Linux.

Завдання дисципліни полягають в отриманні студентами систематизованих знань про склад і принципи управління комп'ютером, системами і мережами, про призначення складових частин операційних систем, принципи функціонування різних елементів операційних систем і їх взаємодії, породження і відпрацювання процесів в системі.

Передумови: «Комп'ютерна техніка та програмування», «Системне програмне забезпечення».

Мова викладання: українська.

Learning Outcomes

Освітня компонента «Системне програмування» повинна сформувати наступні загальні та фахові програмні компетентності, що передбачені освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів «Комп'ютерні системи та мережі»:

Загальні

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові)

ФК2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

ФК3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

ФК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

ФК17. Знання закономірностей випадкових явищ і вміння застосовувати ймовірно-статистичні методи для вирішення професійних завдань.

Формулювання програмних результатів навчання представлені нижче:

Програмні результати навчання

ПР10. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПР26. Здатність працювати в різних операційних системах та розробляти елементи системного програмного забезпечення.

Course Topics

ЛЕКЦІЇ

Назва теми
Модуль 1. Основні поняття, управління процесами, потоками, файлами, пам'яттю.
Тема 1.1. Основні поняття. <i>Загальне уявлення про системне програмування. API та ABI. Стандарти. Концепції програмування в Linux.</i>
Тема 1.2. Файлове введення-виведення. <i>Відкриття файлів open(), читання read(), запис write(), позиціонування lseek(). Синхронізоване введення-виведення. Безпосереднє введення-виведення. Закриття файлів. Значення помилок.</i>
Тема 1.3. Управління процесами. <i>Ідентифікація процесу. Запуск, завершення процесу. Очікування завершених дочірніх процесів. Сесії та групи процесів. Демони.</i>
Тема 1.4. Розширене управління процесами. <i>Планування процесів. Приоритети процесів. Completely Fair Scheduler. Вивільнення</i>

<i>ресурсів процесора. Пріоритети процесів. Прив'язка процесів до процесора. Системи реального часу. Ліміти ресурсів.</i>
Тема 1.5. Управління потоками. <i>Бінарні модулі, процеси і потоки. Багатопоточність. Конкуренція, паралелізм і гонки. Синхронізація. P-потоки. Зв'язування P-потоків. Створення потоків. Ідентифікатори потоків. Завершення потоків.</i>
Тема 1.5. Управління файлами і каталогами. <i>Файли і їх метадані. Каталоги. Посилання. Копіювання і переміщення файлів. Вузли пристроїв. Відстеження файлових подій.</i>
Тема 1.7. Управління пам'яттю. <i>Адресний простір процесу. Виділення динамічної пам'яті. Управління сегментом даних. Анонімні відображення в пам'яті. Розширене виділення пам'яті. Налаштування при операціях виділення пам'яті. Виділення пам'яті на основі стека. Вибір механізму виділення пам'яті.</i>
Модуль 2. Міжпроцесна взаємодія, сигнали, семафори, сокети.
Тема 2.1. Міжпроцесна взаємодія. <i>Класифікація IPC-механізмів. Засоби взаємодії. Засоби синхронізації. Порівняння IPC-механізмів.</i>
Тема 2.2. Відображення в пам'ять. <i>Короткий огляд. Створення відображення: mmap ().Видалення відображення з ділянки пам'яті: munmap ().Відображення файлів. Синхронізація відображеної ділянки пам'яті: mlock (),mlockall ().Додаткові прапори виклику mmap ().Анонімні відображення. Зміна відображеного ділянки пам'яті: mremap ().</i>
Тема 2.3. Сигнали. <i>Концепції, пов'язані з сигналами. Основи управління сигналами. Відправлення сигналу. Реентерабельність. Набори сигналів. Блокування сигналів.</i>
Тема 2.4. Міжпроцесна взаємодія стандарту POSIX. Черги повідомлень стандарту POSIX. <i>Короткий огляд програмних інтерфейсів. Відкриття, закриття та видалення черги повідомлень. Зв'язок між дескрипторами і чергами повідомлень. Атрибути черг повідомлень. Обмін повідомленнями. Оповіщення про повідомленні. Можливості, характерні для Linux. Обмеження, пов'язані з чергою повідомлень</i>
Тема 2.5. Семафори стандарту POSIX. <i>Короткий огляд. Іменовані семафори. Операції з семафорами. Анонімні семафори. Порівняння POSIX-семафорів з м'ютексів з бібліотеки Pthreads. Обмеження, пов'язані з семафорами.</i>
Тема 2.6. Сокети. <i>Короткий огляд. Створення сокета: socket ().Прив'язка сокета до адресою: bind ().Універсальні структури для зберігання адрес сокетів: struct sockaddr. Поточкові сокети. Датаграмні сокети</i>

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Назва теми
1 Основи програмування в Linux
2 Вивчення базових операцій введення-виведення
3 Робота з процесами
4 Робота з потоками
6 Відображення файлів в пам'ять
7 Міжпроцесорна взаємодія
8 Клієнт-серверна взаємодія через IP-сокети

Learning Resources

Базова

1. Wang, K. C. Systems Programming in Unix/Linux. – Springer, 2018. – 468 p.
2. Лав Р. Системное программирование.— СПб.: Питер, 2014. -448 с.
3. Мэтью, Н. Основы программирования в Linux / Н. Мэтью, Р. Стоуне. -СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 896 с.
4. Керриск М. Linux API. Исчерпывающее руководство. - СПб.: Питер, 2018.-1248 с.
5. Стивене Р., Раго С. UNIX. Профессиональное программирование-СПб.: Символ-Плюс, 2007г. -1040 с.
6. Иванов Н. Н. Программирование в Linux. Самоучитель - СПб.: БХВ-Петербург, 2012.-400 с.
7. Собель М. Linux. Администрирование и системное программирование. -СПб.: Питер. 2011г.- 880 с.

Додаткова

8. Иванов Н. Н. Программирование в Linux. Самоучитель. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 400 с.: ил.
9. Чан Т. Системное программирование на C++ для UNIX: Пер. с англ. –Киев : Издательская группа BHV, 1997. – 592 с.
10. Системное программирование в современных операционных системах: Учебное пособие / Бондаренко М. Ф., Липанов А. В., Путятин Е. П., Синельникова Т. Ф. – Харьков: ООО «Компания СМИТ», 2005. – 432 с.
11. Колисниченко Д. Н. Разработка Linux-приложений. – СПб. : БХВ- Петербург, 2012. – 432 с.
12. Стахнов А. А. Linux: 3-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 1056 с: ил.

Методичне забезпечення

1. Системне програмування. Конспект лекцій (для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»). – Краматорск: ДДМА, 2020.
2. Методичні вказівки до комп'ютерного практикуму дисципліни ”Системне програмування” (для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»). – Краматорськ: ДДМА, 2020.

Web-ресурси

1. <https://wiki.linuxfoundation.org/lsb/start>
2. http://www.unix.org/version4/sus_contents.html
3. <https://www.opennet.ru/man.shtml>

Assessments and Grading Policies

Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань та вмінь

Вид заняття або контрольного заходу	Балів за одно заняття або контрольний захід		За семестр			До 1-ї атестації	
	min	max	кількість занять або контрольних заходів	сума балів		кількість занять або контрольних заходів	сума балів
Поточний контроль	5	8	7	35	56	5	54
Модульний контроль	10	22	2	20	44		
Всього за семестр (С)				55	100		

Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	відмінно
75-89	добре
56-74	задовільно
0-55	незадовільно

Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання	
75-89%	- студент припускається суттєвих помилок в обранні методів та формул розв'язку задач
75-89%	- студент припускається певних логічних помилок при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, відчуває певні складності у поясненні окремих моментів розв'язку задач
75-89%	- студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах до розв'язку та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов задач
55-74%	- студент некоректно формулює назви методів, формул, приводить не чіткі пояснення до розв'язку задач
55-74%	- студент припускається істотних логічних помилок при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, відчуває істотні складності при поясненні окремих моментів розв'язку задач
55-74%	- студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів до розв'язку за зміни вихідних умов задач, виникають ускладнення при самостійному контролі отриманих результатів
менше 55%	- студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, не здатний пояснити розв'язання задач
менше 55%	- студент не може обґрунтувати свій розв'язок посиланням на відповідний метод або відповідну формулу розв'язку
менше 55%	- студент нездатний самостійно здійснювати розв'язок задач, контролювати отриманий результат, робити перевірку

Характеристика змісту засобів оцінювання

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1.	Контроль поточної роботи на практичних заняттях	<ul style="list-style-type: none"> самостійне виконання завдань на практичних заняттях з використанням відповідного програмного забезпечення; стандартизовані тести задачі, що вимагають використання вмінь аналізу, синтезу, аналізу через синтез
2.	Модульні контрольні роботи	<ul style="list-style-type: none"> Теоретичні питання з тематики лекцій; задачі, що вимагають використання вмінь аналізу, синтезу, аналізу через синтез
	Підсумковий контроль	<ul style="list-style-type: none"> стандартизовані тести Теоретичні питання з тематики лекцій задачі, що вимагають використання вмінь аналізу, синтезу, аналізу через синтез

Course Schedule

Графік навчального процесу та контролю знань і Perezдач з дисципліни для студентів
повного курсу навчання

на 1 семестр види занять		Всього	Навчальні тижні (денна форма)														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Аудиторні	Лекції	30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Практичні	30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Лабораторні																
	Індивідуальні																
	Поточ. контр.			+		+		+		+		+		+		+	
	Контр.роб.(ТО)										M1					M2	
	Модул. контр.																
	Захист курсов																
	Захист лабор.																
	Консультації																
	Атестації										A1						
Всього	60	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Самостійні	Курс. проект.																
	Підгот. до зан	120	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
	Розрах.-граф.																
	Екскурсії																
Всього	120	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
Навчальне навантаження студентів		180	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

Підсумковий контроль – залік.

Course Policies

- **Attendance & Participation:** у разі відсутності під час заняття студент не повинен його опрацьовувати, у разі відсутності під час контролю, студент має здати контроль під час Perezдач.
- **Academic Integrity & Collaboration:** звертаючись за допомогою під час опрацювання індивідуальних контрольних робіт, студент має вміти самостійно представляти отримані результати.
- **Late-work/Make-up work policy:** здача індивідуального завдання із запізненням означає зниження оцінки. Оцінка є обернено пропорційною терміну запізнення
- **Statement on student wellness:** у разі хвороби студента запізнена здача індивідуального завдання не впливає на оцінювання.
- **Mobile Devices:** можливе використання мобільних додатків для візуалізації об'єктів, для розрахунків під час аудиторних занять та сам. роботи. Про можливість залучення певних мобільних додатків під час контролю оговорюється окремо із представленням додатку.
- **Evaluation criterion:** Оцінка за результатами вивчення частини курсу(модуль) визначається як сумарна оцінка за тестування модуля, проводить лектор, та розрахункову (самостійну) роботу студента, контроль здійснює асистент.

Оцінювання виконання завдань тестових та самостійних робіт проводиться наступним чином:

1. Максимальна оцінка по кожному завданню (максимально можлива оцінка вказана в карточці з завданням) може бути отримана, коли студент виконав завдання вірно в повному обсязі з поясненнями.

2. У випадку, коли студент виконав завдання з помилками або без пояснень, то оцінка буде нижчою за максимальну.

3. Коли студент не виконав завдання, або допустив суттєві помилки при розв'язку, то оцінка може бути рівною 0 балів за таке завдання.

4. Для того, щоб тест за модулем та самостійна робота вважалася виконаними необхідно набрати мінімально позитивну кількість балів, у кожного з них є своя мінімальна оцінка, в більшості випадків це 30 балів для тесту та 25 для самостійної роботи.

Тобто мінімальна позитивна оцінка за модулем 55 балів, але коли тест, або самостійна робота не складені на мінімально позитивну оцінку модуля буде меншою за 55 балів. Наприклад: тест 40б, а СР 20б, в сумі 60 балів, але мінімальна позитивна оцінка за СР 25 балів, тому оцінка за модулем буде складати 54 бали.

Course analysis

Якість викладання дисциплін контролюється анонімним он-лайн-опитуванням студентів. Вивчається думка здобувачів вищої освіти відносно якості викладання дисциплін.

Необхідно оцінити вказані якості за шкалою: 1 бал – якість відсутня; 2 бали – якість проявляється зрідка; 3 бали – якість проявляється на достатньому рівні; 4 бали – проявляється часто; 5 балів – якість проявляється практично завжди.

Анкета є анонімною. Відповіді використовуються в узагальненому вигляді.

https://docs.google.com/forms/d/1CCKuROPuWcME7DPc9fivhSann5wv9mJj_M4LdiCL3ek/edit?usp=sharing