

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Университет «Дубна»
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)

Кафедра «Информационные технологии»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ А.А. Евсиков

» 30 » июня 2023г.

Рабочая программа дисциплины

Программирование в UNIX

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки

**09.03.01 – «Информатика и вычислительная
техника»**

код, наименование

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы
**«Программное обеспечение вычислительной техники и
автоматизированных систем»**

Форма обучения

очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2023 г.

Автор программы:

Мягков А.Г., доцент, к.ф.-м.н., кафедра «Информационные технологии»

(подпись)

Программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Информационные технологии»

Протокол заседания № 11 от « 20 » июня 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ / Нурматова Е.В./
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Рецензент:

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)	4
3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)	4
5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий	6
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)	8
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения	8
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	9
10 Ресурсное обеспечение	15
11 Язык преподавания	17

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью курса является изучение бакалавром основных принципов и механизмов функционирования приложений в ОС UNIX. Внимание акцентируется на архитектуре ОС, способах порождения и выполнения процессов, эффективном использовании ресурсов ЭВМ.

Задачи освоения дисциплины "Программирование в UNIX":

- **познакомить** студентов с основами построения UNIX и UNIX-подобных систем;
- **изучить** основные стандарты API языка Си в системах UNIX;
- **освоить** базовые принципы переносимости приложений в среде UNIX;
- **овладеть** разработкой и реализацией приложений в среде UNIX.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ОД.14 "Программирование в UNIX" относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Для изучения дисциплины от студентов требуется свободное владение основным языком программирования Си. Необходимы также знание основ организации вычислительных систем, операционных систем и системного программирования.

Перечень курсов, на которых базируется данная дисциплина: Операционные системы, Архитектура вычислительных систем, Параллельные и распределенные вычисления.

После освоения дисциплины "Программирование в UNIX" студент будет готов к трудовой деятельности в среде UNIX.

Данный курс предполагает лекционные и семинарские занятия. По окончании обучения студенты сдают экзамен. Результирующая оценка по дисциплине формируется из ответа на вопросы билета с учётом работы студента на семинарских занятиях.

Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к подготовке и защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения)</i> <i>(последний – при наличии в карте компетенции)</i>	Формируемые компетенции <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения)</i> <i>(последний – при наличии в карте компетенции)</i>
<i>ОПК-2 – способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач</i>	Знать: – архитектуру ОС UNIX; – основные API вызовы для работы в среде UNIX; – стандарты, обеспечивающие переносимость приложений; Уметь: – реализовывать программные проекты в среде UNIX; – сознательно выбирать компьютерную

	платформу для реализации проекта; Владеть навыками: – практической работы в оболочке shell; – грамотного профессионального программирования на языке Си; – создания переносимых приложений в среде UNIX
<i>ПК-3 - способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</i>	Знать: – основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Уметь: – использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ Владеть: – навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессиональных стандартов:

– «Программист» №4 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 декабря 2013 г. № 679н);

5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых:

51 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем¹:

17 часов – лекционные занятия;

34 часа – практические занятия.

_____ часов – мероприятия текущего контроля успеваемости²;

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

² В скобках необходимо сделать уточнение, если мероприятия текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации (например, зачет, дифференцированный зачет) проводятся в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

27 часов – мероприятия промежуточной аттестации⁴ (экзамен),

30 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Содержание разделов дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ³								Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них			
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
VI семестр													
Знакомство с UNIX, UNIX-подобные системы, Си и API		2		4						6		15	15
POSIX		2		4						6			
Файловый ввод/вывод, файлы и директории		2		4						6			
Системные файлы и информация		2		4						6			
Среда выполнения процесса и управление процессом		2		4						6		15	15
Взаимоотношения процессов		2		4						6			
Сигналы в UNIX		2		4						6			
Процессы демоны. Межпроцессное взаимодействие		3		6						9			
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u> (указывается форма проведения)**	27 ⁴	X								X			
Итого		17		34						51		30	30

³ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

⁴ Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания к практическим занятиям

Решение сквозной практической задачи, разбитой на следующие темы в операционной системе UNIX

- 1 Введение в язык shell
- 2 Файловая система UNIX
- 3 Основы программирования в shell
- 4 Разбор системных файлов описания сценариев
- 5 Первые примеры на языке C
- 6 Написание программ по теме лекции
- 7 Поиск в системе файлов и информации по теме лекции
- 8 Ознакомление с переменными среды
- 9 Написание программ по теме лекции
- 10 Практическое использование сигналов
- 11 Обсуждение демонов в UNIX на примерах
- 12 Программирование по теме лекции

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Разбор конкретных ситуаций при проектировании систем в UNIX.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

<i>№ п/п</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	1-4	ПЗ2.1. Практическое задание по теме разделов 1-4	15
2	5-8	ПЗ2.2. Практическое задание по теме разделов 5-8	15

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях;

выполнение устных сообщений

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий ⁵	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
VII семестр	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций при проектировании систем в UNIX	17
Всего:			17

⁵ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ОПК-2 – способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

ПК-3 – способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

Полная карта компетенции ОПК-2, ПК-3 приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника»

- Описание шкал оценивания.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **70** баллов. Итоговой формой контроля в VII семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

В течение VII семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	26
2	Подготовка практической работы (ПР2.1)	13
3	Подготовка практической работы (ПР2.2)	14
4	Аудиторные занятия (посещение)	17
	Итого:	70

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (**51** балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе:	

61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50 *	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами во VI семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР2.1		ВЗ						33									
ПР2.2									ВЗ						33		

ВЗ – выдача задания

33 – защита задания

- Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Компетенция **ПК-3** - способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

Компетенция **ОПК-2** способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач ⁶

код и формулировка компетенции

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *	Уровень освоения компетенции **	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания (критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
		1	2	3	4	5	
3 (ОПК-2) Знать: основные принципы построения приложений в операционной системе UNIX и способы их организации	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает основные принципы построения приложений в операционной системе UNIX	Удовлетворительно знает основные принципы построения приложений в операционной системе UNIX	Хорошо знает основные принципы построения приложений в операционной системе UNIX и способы их организации. Допускает отдельные негрубые	Хорошо знает основные принципы построения приложений в операционной системе UNIX и способы их организации. Не допускает ошибок	Устное собеседование

⁶ Данная таблица заполняется по каждой компетенции, формирование которой предусмотрено рабочей программой дисциплины (модуля), отдельно.

					ошибки		
<i>У (ОПК-2)</i> Уметь: использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ	I - пороговый	Отсутствие умения	Демонстрирует частичное умение использовать знания для получения, хранения и переработки информации при решении различных задач с использованием специализированных программ. Допускает множественные грубые ошибки	Демонстрирует удовлетворительное умение использовать знания для получения и хранения и переработки информации при решении различных задач с использованием специализированных программ, но допускает достаточное количество серьезных ошибок.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение использовать знания для получения, хранения и переработки информации при решении различных задач с использованием специализированных программ, но допускает отдельные негрубые ошибки	Демонстрирует устойчивое умение использовать знания для получения, хранения и переработки информации при решении различных задач с использованием специализированных программ, не допускает ошибок.	Выполнение практического задания
<i>В (ОПК-2)</i> Владеть: навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач	I - пороговый	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками применения современных информационных технических средств и информационных	Демонстрирует хороший уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач	Демонстрирует высокий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения коммуникативных задач	Выполнение практического задания

				технологий для решения коммуникативных задач			
<i>Знать (ПК-3):</i> — основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает основные понятия по основам общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает основные понятия основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Допускает достаточное количество серьезных ошибок.	Хорошо знает основные понятия по основам общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание основных понятий по основам общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Не допускает ошибок.	Устный опрос
<i>Уметь (ПК-3):</i> — использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ	I - пороговый	Отсутствие умения	Демонстрирует частичное умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ Допускает множественные	Демонстрирует удовлетворительное умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ	Демонстрирует достаточно устойчивое умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ Допускает	Демонстрирует устойчивое умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализированных программ Не допускает	Выполнение практического задания

			ые грубые ошибки.	задач с использованием специализированных программ Допускает достаточное количество серьезных ошибки.	отдельные негрубые ошибки.	ошибок.	
<i>Владеть (ПК-3):</i> – навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач	I - пороговый	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач. Допускает достаточное количество серьезных ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практического задания</i>

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Список вопросов к экзамену

1. UNIX – философия и место среди других ОС
2. Базовые компоненты UNIX
3. История создания UNIX
4. UNIX – спецификации и совместимость
5. UNIX-подобные системы – проект GNU и Linux
6. UNIX и язык Си
7. Раскрыть понятие API - Application Programming Interface
8. Семейство стандартов POSIX

9. Раскрыть понятие shell — оболочка в UNIX
10. Основные возможности языка оболочки на уровне отдельной команды
11. Общий взгляд на архитектуру UNIX
12. Способы представления временных интервалов в UNIX
13. Роль и значение системных констант и пределов
14. Функции и утилиты определения значений констант и пределов
15. Основы файловой модели UNIX
16. Традиционный (небуферизованный) ввод/вывод UNIX, структуры ядра для открытия файлов, совместное использование файлов
17. Функции открытия, закрытия, позиционирования и обмена небуферизованного ввода/вывода
18. Атомарные операции ввода/вывода, дубликаты дескрипторов файлов
19. Синхронизация диска и кэш, управление свойствами открытого файла, роль функции `ioctl`
20. Какие типы файлов используются в UNIX
21. Функции `stat/fstat/lstat`, основные элементы структуры `stat`
22. Проверка доступа к файлу, кому принадлежит новый файл, как изменить его параметры доступа и принадлежности
23. Файлы с “дырками”, усечение файлов
24. Символические ссылки, функции работы с директориями
25. Основные утилиты для работы с файлами и директориями
26. Где используется понятие “поток ввода-вывода”, как установить ориентацию потока, стандартные потоки
27. Какие цели преследует буферизация в библиотеке стандартного ввода-вывода, типы буферизации
28. Функции открытия потока и управления буферизацией
29. Функции чтения из потока и записи в поток
30. База данных пользователей и функции работы с ней
31. База данных групп и функции работы с ней
32. Другие базы данных (кроме пользователей и групп), учёт входов в систему
33. Средства идентификации системы и узла
34. Текущее время в UNIX, функции преобразования форм представления текущего времени
35. Стартовая процедура процесса и способы завершения процесса
36. Обработчики завершения, форма передачи процессу параметров командной строки и списка среды
37. Сегменты программы на языке Си
38. Функции распределения памяти
39. Функции и утилиты работы с переменными среды
40. Ресурсы процесса и их мягкий и жёсткий пределы
41. Создание нового процесса и что наследует потомок
42. Синхронизация работы предка и потомков – функции семейства `wait`
43. Замещение процесса другой программой – функции семейства `exec`
44. Управление привилегиями – идентификаторами пользователя и групп
45. Вход в систему, раскрыть понятия группы процессов и сессии
46. Концепция сигналов, их порождение, действия
47. Функции работы с сигналом, отношение сигналов с функциями `exec`, `fork`, `abort`
48. Прерванные системные вызовы, наборы сигналов
49. Понятие процессов-демонов, правила их программирования
50. Демоны и журнализация ошибок
51. Блокирование участков файлов и мультиплексирование ввода-вывода
52. Операции ввода-вывода с отображаемой памятью
53. Механизмы межпроцессного (IPC) взаимодействия в UNIX
54. XSI IPC – очереди сообщений, семафоры, разделяемая память

Варианты практической работы 1 (ПР2.1)

1. Написать программу, которая инициализируется с разным количеством внешних параметров. Программа выводит на экран число полученных параметров и значения всех введенных параметров.
2. Написать скрипт, который выводит на экран число полученных параметров и в зависимости от первого параметра либо печатает каталог текущей директории, либо запускает программу.
3. Написать программу, которая выводит на экран: текущую дату и время - год, полное название месяца и дня недели, число, номер недели и номер дня в году, часы минуты секунды

Варианты практической работы 2 (ПР2.2)

1. Написать программу, которая резервирует и освобождает 16 Мб памяти.
2. Написать программу, которая создает и запускает новый дочерний процесс с помощью функции `fork` и обменивается с ним сообщениями с помощью `pipe`.
3. Написать программу, которая записывает информацию в файл, а затем зачитывает ее.
 - Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

10 Ресурсное обеспечение

• Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Лав Р. Linux. Системное программирование / Р. Лав. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2015. - 448с : ил. - ISBN 978-5-496-01684-1.
2. Вавренюк А. Б. Операционные системы. Основы UNIX: [Электронный ресурс] Учебное пособие / Вавренюк А.Б., Курышева О.К., Кутепов С.В. и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 160 с.: (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010893-3 // ЭБС "Znaniium.com". - URL: <http://znaniium.com/catalog/product/958346> (дата обращения: 16.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Робачевский, А. Операционная система UNIX. / А. Робачевский, С. Немнюгин, О. Стесик. - 2-е изд., перераб. и доп., - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 656 с.: ил.

Дополнительная учебная литература

1. Стивенс, Р. UNIX. Профессиональное программирование / Р. Стивенс, С. Раго. – 2-е изд., – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 1040 с.: ил.
2. Гончарук, С.В. Администрирование ОС Linux [Электронный ресурс] / С.В. Гончарук. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 165 с. : ил., табл. // ЭБС "Университетская библиотека онлайн". - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429014&sr=1 (дата обращения: 19.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Магда, Ю. UNIX для студента./ Ю.Магда. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 480 с.: ил.

• Периодические издания

1. Информационные технологии и вычислительные системы / Учредитель Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и

управление" РАН"; гл. ред. С.В. Емельянов, - М.: Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН". Год основания 1995 г. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8746>

2. Информация и безопасность / учредители: ФГБОУ Воронежский государственный технический университет; гл. ред. А.Г. Остапенко. – Воронеж.: Воронежский государственный технический университет. Журнал основан в 1998 году. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8748>
3. Открытые системы СУБД / учредитель и издатель: ООО «Издательство «Открытые системы»; гл. ред. Д. Волков. – М.: Издательство «Открытые системы». Журнал основан в 1999 году. Сайт журнала <http://www.osp.ru/os/> Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9826>
4. Программные продукты и системы / учредители: МНИИПУ (г.Москва), гл.редакция международного журнала «Проблемы теории и практики управления» (г. Москва), ЗАО НИИ «Центрпрограммсистем» (г. Тверь); гл. ред. С.В. Емельянов. – Тверь.: НИИ «Центрпрограммсистем». Журнал основан в 1995 году. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9834>; Сайт журнала www.swsys.ru
5. Российские нанотехнологии: научный журнал / Учредитель: Федеральное агентство по науке и инновациям РФ – М.: Общество с ограниченной ответственностью Парк-медиа гл. ред. М.В.Алфимов – Журнал основан в 2006 году. – Полные электронные версии статей журнала представлены на сайте журнала <https://yandex.ru/yandsearch?&clid=2186621&text=Nanotechnologies%20in%20Russia&lr=20576>
6. Системный администратор / учредитель и издатель: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский дом "Положевец и партнеры" гл. ред. Г. Положевец. – М.: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский дом "Положевец и партнеры" Журнал основан в 2002 году. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9973

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**
Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniium.com»: <http://znaniium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>

2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. <https://scholar.google.ru/>
3. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>
4. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>.
2. Проект Инициативного Народного Фронта Образования - ИНФО-проект. Школа программирования Coding Craft <http://codingcraft.ru/>.
3. Портал Life-prog <http://life-prog.ru/>.
4. OpenNet www.opennet.ru.
5. Алгоритмы, методы, программы algotlist.manual.ru.
6. Сервер министерства высшего образования www.informika.ru.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы *(при необходимости)*

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет. Используется операционная система Ubuntu . Свободная лицензия, код доступа не требуется.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определенном порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Описание материально-технической базы

Компьютерный класс (15 ПК): оборудование в собственности

11 Язык преподавания

Русский