

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Информатика и информационная безопасность»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*Б1.В.ДВ.3.2 «РАЗРАБОТКА ЗАЩИЩЕННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПОД ОС СЕМЕЙСТВА
UNIX»*

для специальности

10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

по специализации

«Безопасность автоматизированных систем на железнодорожном транспорте»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Информатика и информационная безопасность»
Протокол № 10 от 31 марта 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой
«Информатика и информационная безопасность»
31 марта 2025 г.

К.З. Билятдинов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
31 марта 2025 г.

М.Л. Глухарев

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Разработка защищенных приложений под ОС семейства Unix» (Б1.В.ДВ.03.02) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 26 ноября 2020 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1457, с учетом профессионального стандарта 06.033 «Специалист по защите информации в автоматизированных системах», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 522н.

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающегося способности к разработке программных и программно-аппаратных средств для систем защиты информации автоматизированных систем с использованием интерфейса прикладного программирования операционных систем (ОС) семейства Unix.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование у обучающихся знаний современных технологий программирования, основанных на использовании системных функций ОС Unix;
- формирование у обучающихся навыков разработки программного обеспечения, использующего системные функции ОС Unix, в том числе функции обеспечения информационной безопасности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков:

- разработки программного обеспечения, технических средств, баз данных и компьютерных сетей с учетом требований по обеспечению защиты информации.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-4. Разработка программных и программно-аппаратных средств для систем защиты информации автоматизированных систем	
ПК-4.1.1. Знает современные технологии программирования	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none">– концепцию системных вызовов и библиотеку libc;– теоретические сведения об организации файловой системы в Unix;– системные вызовы для работы с регулярными файлами и файлами специальных типов;– особенности управления процессами в Unix;– способы организации взаимодействия процессов в Unix с использованием и без использования потоков ввода-вывода;– основы разработки многопоточных приложений в Unix;– особенности работы с сетевыми сокетами в Unix;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-4.3.3. Имеет навыки разработки программного обеспечения, технических средств, баз данных и компьютерных сетей с учетом требований по обеспечению защиты информации	<ul style="list-style-type: none"> – основы безопасного программирования на языке С. <p><i>Обучающийся имеет навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применения компилятора языка С и интегрированной среды разработки Visual Studio Code; – использования системных вызовов для создания файлов с заданными атрибутами доступа, получения и установки атрибутов файла, работы с файлами-каталогами; – применения системного вызова fork() для порождения дочерних процессов Unix; – применения системного вызова exec() для изменения контекста текущего процесса; – совместного применения системных вызовов fork() и exec(); – применения именованных и неименованных каналов для взаимодействия между процессами Unix; – применения разделяемой памяти и очередей сообщений для организации взаимодействия процессов Unix; – создания многопоточных приложений под Unix, использования механизмов синхронизации потоков; – применения дейтаграммных и потоковых сокетов для организации взаимодействия процессов Unix через сеть.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	80
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	
– лабораторные работы (ЛР)	48
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	60
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)*

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение	<p>Лекция 1.1. Концепция системных вызовов. Библиотека libc (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа № 1.1. Изучение компилятора языка Си и интегрированной среды Visual Studio Code (6 часов)</p> <p><i>Лабораторная работа № 1.1 является ознакомительной, не учитывается в текущем контроле успеваемости и не требует оформления отчета</i></p> <p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – повторение лекционного материала; – проработка учебной литературы (см. п. 8.5); – подготовка к выполнению лабораторной работы. 	ПК-4.1.1, ПК-4.3.3
2	Работа с файловой системой	<p>Лекция 2.1. Теоретические сведения об организации файловой системы в Unix (2 часа)</p> <p>Лекция 2.2. Системные вызовы для работы с регулярными файлами (2 часа)</p> <p>Лекция 2.3. Системные вызовы для работы с файлами специальных типов (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа № 2.1. Создание регулярного файла с заданными атрибутами прав доступа (6 часов)</p> <p>Лабораторная работа № 2.2. Получение и установка атрибутов регулярного файла (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа № 2.3. Получение перечня файлов, входящих в каталог (4 часа)</p> <p><u>Примечание</u> Лабораторные работы №№ 2.1 и 2.2 являются отчетными¹ Лабораторная работа № 2.3 проводится с целью получения промежуточного результата выполнения курсовой работы²</p> <p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – повторение лекционного материала; – проработка учебной литературы (см. п. 8.5); – подготовка к выполнению лабораторных 	ПК-4.1.1, ПК-4.3.3

¹ Отчетная лабораторная работа требует оформления отдельного отчета о ее выполнении и учитывается в текущем контроле успеваемости (см. оценочные материалы дисциплины).

² Лабораторная работа, проводимая с целью получения промежуточного результата выполнения курсовой работы, не требует отдельного отчета, но результат ее выполнения включается в пояснительную записку по курсовой работе. В текущем контроле успеваемости лабораторная работа данного вида в отдельности не учитывается.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>работ;</p> <p>– выполнение курсовой работы.</p>	
3	<p>Многозадачность в ОС семейства Unix.</p> <p>Управление процессами, взаимодействие процессов, разработка многопоточных приложений</p>	<p>Лекция 3.1. Управление процессами (2 часа)</p> <p>Лекция 3.2. Организация взаимодействия процессов с помощью потоков ввода-вывода (2 часа)</p> <p>Лекция 3.3. Организация взаимодействия процессов без использования потоков ввода-вывода (6 часов)</p> <p>Лекция 3.4. Многопоточность (4 часа)</p> <p>Лабораторная работа № 3.1. Совместное применение системных вызовов fork() и exec() (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа № 3.2. Взаимодействие родительского и дочернего процессов через неименованные каналы (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа № 3.3. Применение неименованных каналов для связи между родственными процессами, исполняющими разные программы (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа № 3.4. Применение именованных каналов для связи между процессами (4 часа)</p> <p>Лабораторная работа № 3.5. Применение разделяемой памяти для обмена данными между процессами (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа № 3.6. Организация двусторонней связи между процессами через очередь сообщений (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа № 3.7. Мультиплексирование сообщений (4 часа)</p> <p>Лабораторная работа № 3.8. Многопоточность. Синхронизация потоков (4 часа)</p> <p><u>Примечание</u> Лабораторные работы №№ 3.1, 3.5, 3.6 являются отчетными. Лабораторные работы №№ 3.3, 3.4, 3.7, 3.8 проводятся с целью получения промежуточного результата выполнения курсовой работы</p> <p>Самостоятельная работа: – повторение лекционного материала;</p>	<p>ПК-4.1.1, ПК-4.3.3</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<ul style="list-style-type: none"> – проработка учебной литературы (см. п. 8.5); – подготовка к выполнению лабораторной работы; – выполнение курсовой работы. 	
4	Работа с сетевыми сокетами в Unix	<p>Лекция 4.1. Работа с сетевыми сокетами в Unix (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа № 4.1. Применение дейтаграммных сокетов для организации взаимодействия процессов через сеть (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа № 4.2. Применение потоковых сокетов для организации взаимодействия процессов через сеть (4 часа)</p> <p><u>Примечание</u> Лабораторная работа № 4.1 является отчетной. Лабораторная работа № 4.2 проводится с целью получения промежуточного результата выполнения курсовой работы</p> <p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – повторение лекционного материала; – проработка учебной литературы (см. п. 8.5); – подготовка к выполнению лабораторной работы; – выполнение курсовой работы. 	ПК-4.1.1, ПК-4.3.3
5	Основы безопасного программирования на языке C	<p>Лекция 5.1. Основы безопасного программирования на языке C (6 часов)</p> <p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> – повторение лекционного материала; – проработка учебной литературы (см. п. 8.5); – подготовка к выполнению лабораторной работы; – выполнение курсовой работы. 	ПК-4.1.1, ПК-4.3.3

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Введение	2	0	6	12	20
2	Работа с файловой системой	6	0	12	12	30
3	Многозадачность в ОС семейства Unix. Управление процессами, взаимодействие процессов, разработка многопоточных приложений	14	0	22	12	48
4	Работа с сетевыми сокетами в Unix	2	0	8	12	22
5	Основы безопасного программирования на языке C	8	0	0	12	20

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	Итого	32	0	48	60	140
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности, оборудованная компьютерной техникой с установленными программными средствами, перечисленными в п. 8.2.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Linux (бесплатный, свободно распространяемый дистрибутив);
- Антивирус Касперский;

- NetBeans IDE 8.2 (бесплатное, свободно распространяемое программное обеспечение; режим доступа <https://netbeans.org/downloads/>);
- Adobe Acrobat Reader DC (бесплатное, свободно распространяемое программное обеспечение; режим доступа <https://get.adobe.com/ru/reader/>).

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Техническая документация по языку C++. [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

- Коньков, К. А. Основы операционных систем [Электронный ресурс] / К. А. Коньков, В. Е. Карпов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 346 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73693.html>;
- Диасамидзе С. В. Безопасность операционных систем: учебное пособие. – СПб: ПГУПС, 2018. – 75 с.;
- Шаньгин, В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 592 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3032>.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://my.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

