

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ "ЦЕНТР ОБУЧЕНИЯ "СПЕЦИАЛИСТ" УНЦ ПРИ
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА
(ОЧУ ДПО «СПЕЦИАЛИСТ»)**

123317, г. Москва, Пресненская набережная, д 8, стр. 1, этаж 48, помещение 484с, комната 3,
ИНН 7701168244, ОГРН 1127799002990

Утверждаю:
Директор ОЧУ ДПО «Специалист»



/Е.В.Добрыднева/
«01» февраля 2018 года

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Разработка драйверов устройств в Linux»**

город Москва

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам".

Повышение квалификации слушателей, осуществляемое в соответствии с программой, проводится с использованием модульного принципа построения учебного плана с применением различных образовательных технологий, в том числе дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в соответствии с законодательством об образовании.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации, разработана образовательной организацией в соответствии с законодательством Российской Федерации, включает все модули, указанные в учебном плане.

Содержание оценочных и методических материалов определяется образовательной организацией самостоятельно с учетом положений законодательства об образовании Российской Федерации.

Структура дополнительной профессиональной программы соответствует требованиям Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. N 499.

Объем дополнительной профессиональной программы вне зависимости от применяемых образовательных технологий, должен быть не менее 16 академических часов. Сроки ее освоения определяются образовательной организацией самостоятельно.

Формы обучения слушателей (очная, очно-заочная, заочная) определяются образовательной организацией самостоятельно.

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Для определения структуры дополнительной профессиональной программы и трудоемкости ее освоения может применяться система зачетных единиц. Количество зачетных единиц по дополнительной профессиональной программе устанавливается организацией.

Образовательная деятельность слушателей предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации, выполнение аттестационной, дипломной, проектной работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

Аннотация. Ядро Linux используется в большинстве современных смартфонов за счет применения в популярной платформе Android. Кроме того, не следует забывать и про лидирующее положение Linux в сегменте суперкомпьютеров (469 из топ 500 суперкомпьютеров под данным www.top500.org), второе место в сегменте интернет-серверов и высокую популярность в корпоративном сегменте. GNU Compilers Collection является лидером в списке аналогичного программного обеспечения по популярности среди средств разработки решений с открытым исходным кодом.

Окончив данный курс, слушатели получают опыт, достаточный, чтобы начать работать в качестве системного программиста Linux.

1. Цель программы:

Дать знания и навыки, необходимые для разработки драйверов устройств для ОС Linux.

Совершенствуемые компетенции

| № | Компетенция | Направление подготовки |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Направление подготовки ФГОС ВО ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.02 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА) |
| | | Код компетенции |
| 1 | способностью участвовать в работах по доводке и освоению информационных технологий в ходе внедрения и эксплуатации информационных систем | ПК-15 |
| 2 | способностью к инсталляции, отладке программных и настройке технических средств для ввода информационных систем в опытную и промышленную эксплуатацию | ПК-28 |
| 3 | способностью поддерживать работоспособность информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и соответствии критериям качества | ПК-30 |
| 4 | способностью обеспечивать безопасность и целостность данных информационных систем и технологий | ПК-31 |
| 5 | способностью адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования | ПК-32 |
| 6 | способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи | ПК-37 |

Совершенствуемые компетенции в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта «ПРОГРАММИСТ», утвержденного приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2013 года N 679н.

| № | Компетенция | Направление подготовки |
|---|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Трудовые функции (код) |
| | ОТФ | ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ «ПРОГРАММИСТ», утвержденного приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2013 года N 679н |
| | А 3. Разработка и отладка программного кода | А/01.3 Формализация и алгоритмизация поставленных задач А/02.3 Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными |

| | | |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | А/03.3 Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями А/04.3 Работа с системой контроля версий А/05.3 Проверка и отладка программного кода |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Планируемый результат обучения

После окончания обучения Слушатель будет знать:

- понимать отличия драйверов устройств от прикладного ПО;
- знать специфику и ограничения, присущие драйверам устройств;
- особенности файловой системы /proc

После окончания обучения Слушатель будет уметь:

- понимать влияние ошибок в драйверах устройств на безопасность всей системы в целом;
- понимать отличия в реализации символьных драйверов устройств от блочных;
- работать с файловой системой /proc;
- понимать конкуренцию и ситуацию гонок в ядре, проблемы и их решения;
- знать аспекты, связанные с совместимостью, специфику использования стандартных типов данных.

Учебный план:

Категория слушателей: Курс рассчитан на программистов

Требования к предварительной подготовке:

Уверенное владение языком программирования C.

Рекомендуемая подготовка: «Linux (Ubuntu). Уровень 2. Программирование в Linux на C.

Срок обучения: 60 академических часов, в том числе 40 аудиторных.

Самостоятельная работа (СРС): предусмотрена – 20 час.

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная. По желанию слушателя форма обучения может быть изменена и/или дополнена.

Режим занятий: дневной, вечерний, группы выходного дня.

| | | | | | |
|---|--|--|-----------------|------|-------|
| № | | | Аудиторные часы | СРС, | Форма |
|---|--|--|-----------------|------|-------|

| п/п | Наименование модулей по программе | Общая трудоемкость (академ. часов) | Всего, ауд. час. | В том числе | | Час. | ПА ¹ |
|-----|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------|-------------|----------------------|-----------|---------------------|
| | | | | Лекций | Практических занятий | | |
| 1 | Модуль 1. Ядро Linux | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 2 | Модуль 2. Модули ядра Linux | 8 | 6 | 2 | 4 | 2 | Практическая работа |
| 3 | Модуль 3. Модули ядра, пространства и устройства | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 4 | Модуль 4. Данные | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 5 | Модуль 5. Символьные устройства | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 6 | Модуль 6. Файловая система /proc | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 7 | Модуль 7. Управление памятью в ядре Linux | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 8 | Модуль 8. Блочные устройства | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | - |
| 9 | Модуль 9. Семафоры и синхронизация | 5 | 4 | 2 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 10 | Модуль 10. Реализация доступа к периферийному устройству | 6 | 3 | 2 | 1 | 2 | Практическая работа |
| | Итого: | 60 | 40 | 20 | 20 | 20 | |
| | Итоговая аттестация | Выполнение задания | | | | | |

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Количество аудиторных занятий при очно-заочной форме обучения составляет 20-25% от общего количества часов.

Форма Промежуточной аттестации – см. в ЛНА «Положение о проведении промежуточной аттестации слушателей и осуществлении текущего контроля их успеваемости» п.3.3.

2. Календарный учебный график

Календарный учебный график формируется при осуществлении обучения в течение всего календарного года. По мере набора групп слушателей по программе составляется календарный график, учитывающий объемы лекций, практики, самоподготовки, выезды на объекты.

| Неделя обучения | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Итого часов |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|-------------|
| | | | | | | | | |

¹ ПА – промежуточная аттестация

| | пн | вт | ср | чт | пт | сб | вс | |
|------------------------------------------------------------|----|--------------|----|--------------|----|----|----|--------------|
| 1 неделя | - | 4 | - | 4 | - | - | - | 8 |
| СРС | - | 2 | - | 2 | - | - | - | 4 |
| 2 неделя | - | 4 | - | 4 | - | - | - | 8 |
| СРС | - | 2 | - | 2 | - | - | - | 4 |
| 3 неделя | - | 4 | - | 4 | - | - | - | 8 |
| СРС | - | 2 | - | 2 | - | - | - | 4 |
| 4 неделя | - | 4 | - | 4 | - | - | - | 8 |
| СРС | - | 2 | - | 2 | - | - | - | 4 |
| 5 неделя | - | 4 | - | 4ИА | - | - | - | 8 |
| СРС | - | 2 | - | 2 | - | - | - | 4 |
| Итого (ауд./СРС): | - | 20/10 | - | 20/10 | - | - | - | 40/20 |
| Примечание: ИА – Итоговая аттестация (практическая работа) | | | | | | | | |

3. Рабочие программы учебных предметов (модулей)

Модуль 1 . Ядро Linux

- Архитектура ядра linux
- Отличия разработки драйверов от прикладного ПО
- Потенциальные проблемы с безопасностью
- Лицензирование модулей ядра

Модуль 2 . Модули ядра Linux

- Простейший модуль ядра
- Знакомство с printk()
- Сборка модулей ядра
- Макроопределения __init и __exit
- Вопросы документирования модулей
- Передача модулю параметров командной строки
- Модули, состоящие из нескольких файлов

Модуль 3 . Модули ядра, пространства и устройства

- Модули ядра и прикладные программы
- Функции, которые доступны из модулей
- Пространство пользователя и пространство ядра
- Пространство имен
- Адресное пространство
- Старший и младший номер устройства

Модуль 4 . Данные

- Типы данных и структуры ядра
- Специфика использования стандартных типов данных
- Назначение типам данных явного размера
- Специфичные типы данных
- Аспекты, связанные с совместимостью
- Размер страницы

- Порядок следования байт в словах
- Выравнивание данных
- Размер указателя

Модуль 5 . Символьные устройства

- Файлы символьных устройств
- Структура file_operations
- Структура file
- Регистрация устройства
- Отключение устройства
- Пример драйвера символьного устройства с доступом только на чтение
- Специфика поддержки записи для символьных устройств
- Пример драйвера символьного устройства с доступом на чтение и запись

Модуль 6 . Файловая система /proc

- Особенность файловой системы /proc
- Пример драйвера, создающего файл в /proc с доступом на чтение
- Блокировка процессов при конкурентном доступе к устройству
- Пример драйвера, приостанавливающего работу процессов

Модуль 7 . Управление памятью в ядре Linux

- Специфика управления памятью в ядре Linux
- Преобразование адреса в ядре
- Динамическое распределение памяти в ядре

Модуль 8 . Блочные устройства

- Блочные устройства
- Регистрация блочного устройства
- Особенности реализации блочного устройства

Модуль 9 . Семафоры и синхронизация

- Конкуренция и ситуация гонок
- Семафоры и мьютексы
- Реализация семафора в ядре Linux
- Семафоры на чтение и запись
- Взаимоблокировки
- Пример драйвера, использующего семафоры
- Измерение временных интервалов

Модуль 10 . Реализация доступа к периферийному устройству

- Практическая работа

4. Организационно-педагогические условия

Соблюдение требований к кадровым условиям реализации дополнительной профессиональной программы:

а) преподавательский состав образовательной организации, обеспечивающий образовательный процесс, обладает высшим образованием и стажем преподавания по изучаемой тематике не менее 1 года и (или) практической работы в областях знаний, предусмотренных модулями программы, не менее 3 (трех) лет;

б) образовательной организацией наряду с традиционными лекционно-семинарскими занятиями применяются современные эффективные методики преподавания с применением интерактивных форм обучения, аудиовизуальных средств, информационно-телекоммуникационных ресурсов и наглядных учебных пособий.

Соблюдение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению дополнительной профессиональной программы:

а) образовательная организация располагает необходимой материально-технической базой, включая современные аудитории, библиотеку, аудиовизуальные средства обучения, мультимедийную аппаратуру, оргтехнику, копировальные аппараты. Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение всех видов практической и дисциплинарной подготовки слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой дополнительной профессиональной программы.

б) в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в модулях дополнительной профессиональной программы.

5. Формы аттестации и оценочные материалы

Образовательная организация несет ответственность за качество подготовки слушателей и реализацию дополнительной профессиональной программы в полном объеме в соответствии с учебным планом.

Оценка качества освоения дополнительной профессиональной программы слушателей включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую аттестацию.

Промежуточная аттестация проводится в форме выполнения практических работ и/или тестирования, к итоговой аттестации допускаются слушатели, выполнившие все практические работы.

Результаты итоговой аттестации слушателей ДПП в соответствии с формой итоговой аттестации, установленной учебным планом, выставляются по двух бальной шкале («зачтено»/«не зачтено»), «зачтено» - не менее 70% правильных ответов.

Слушателям, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

Слушателям, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из образовательной организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией.

Итоговая аттестация проводится по форме выполнения задания и/или тестирования в соответствии с учебным планом. Результаты итоговой аттестации заносятся в соответствующие документы.

Промежуточная аттестация:

| <i>№п/п</i> | <i>Тематика практического занятия</i> | <i>Форма ПА</i> |
|-------------|---------------------------------------|-----------------|
|-------------|---------------------------------------|-----------------|

| | | |
|------------|-----------------------------------------------|---------------------|
| Модуль 1. | Ядро Linux | Практическая работа |
| Модуль 2. | Модули ядра Linux | Практическая работа |
| Модуль 3. | Модули ядра, пространства и устройства | Практическая работа |
| Модуль 4. | Данные | Практическая работа |
| Модуль 5. | Символьные устройства | Практическая работа |
| Модуль 6. | Файловая система /proc | Практическая работа |
| Модуль 7. | Управление памятью в ядре Linux | Практическая работа |
| Модуль 8. | Блочные устройства | Практическая работа |
| Модуль 9. | Семафоры и синхронизация | Практическая работа |
| Модуль 10. | Реализация доступа к периферийному устройству | Практическая работа |

Итоговая аттестация (выполнение задания):

Вопрос 1

Что нужно для создания "полноэкранного" уведомления?

Выберите несколько ответов:

- Установить уведомлению высокий приоритет
- Добавить звук или вибрацию
- Добавить мигание светодиодом
- Запустить уведомление из сервиса

Вопрос 2

Какие классы Android являются производными от Context?

Выберите несколько ответов:

- FragmentActivity
- WakefulBroadcastReceiver
- IntentService
- AppCompatActivity
- Fragment
- Application

Вопрос 3

К "опасным" разрешения относятся:

Выберите несколько ответов:

- ACCESS_NETWORK_STATE
- READ_EXTERNAL_STORAGE
- VIBRATE
- INTERNET
- ACCESS_COARSE_LOCATION

Вопрос 4

Какие методы AsyncTask выполняются в основном потоке?

Выберите несколько ответов:

- doInBackground
- onPreExecute
- onPostExecute
- onProgressUpdate

Вопрос 5

Оцените класс многопоточного приложения:

Выберите один ответ:

- Все хорошо
- Так делать не нужно

Вопрос 6

Как можно передать данные в Activity из background Service

Выберите несколько ответов:

- Используя BroadcastReceiver
- Используя Messenger
- Используя PendingIntent
- Передав в сервис ссылку на Activity

Вопрос 7

В состав Android входят следующие системы управления базами данных:

Выберите несколько ответов:

- SQLite
- Preferences
- Realm

Вопрос 8

Вам необходимо настроить запуск сервиса по расписанию. Для этого Вам нужно:

Выберите несколько ответов:

- Воспользоваться AlarmManager
- Создать BroadcastReceiver
- Передать расписание в конструктор сервиса

Вопрос 9

Чтобы создать адаптер, нужно:

Выберите несколько ответов:

- переопределить getCount
- переопределить getView
- переопределить getItemViewType
- переопределить getItem
- переопределить dispose

Вопрос 10

В современных версиях Android все экземпляры AsyncTask по-умолчанию выполняются:

Выберите один ответ:

- последовательно
- параллельно

Вопрос 11

Widget это:

Выберите один ответ:

- Специальный вид BroadcastReceiver
- Специальный вид Activity
- Сервис переднего плана (Foreground Service)

Вопрос 12

Для чего используется ContentProvider

Выберите несколько ответов:

- Для предоставления унифицированного доступа к данным приложения всем другим приложениям в системе
- Для загрузки курсора в фоновом потоке в комбинации с Loader

- Для ускорения работы с базой данных SQLite