

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

зав. каф., д-р.техн.наук, доц.
(должность, уч. степень, звание)

С.В. Мичурин
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«07» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Кроссплатформенное программирование»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 09.03.02 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Информационные системы и технологии |
| Наименование направленности | Информационные системы и технологии в бизнесе |
| Форма обучения | очная |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)  06.06.23
(подпись, дата) В.А. Ушаков
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42

«07» июня 2023 г, протокол № 9/2022-23

Заведующий кафедрой № 42

д-р.техн.наук, доц.
(уч. степень, звание)  07.06.23
(подпись, дата) С.В. Мичурин
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.02(06)

ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)  07.06.23
(подпись, дата) В.А. Миклуш
(инициалы, фамилия)

Заместитель Директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)  07.06.23
(подпись, дата) А.А. Ключарев
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Кроссплатформенное программирование» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Информационные системы и технологии в бизнесе». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

ПК-3 «Способен разрабатывать программное обеспечение, выполнять интеграцию программных модулей и компонент»

ПК-4 «Способен оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов»

ПК-5 «Способен разрабатывать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией»

ПК-6 «Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов, создавать объекты визуальной информации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой программного обеспечения, способного работать под управлением нескольких операционных систем. Рассматриваются основные элементы многозадачных многопользовательских операционных систем, с которыми взаимодействует прикладное программное обеспечение. С использованием командной оболочки BASH и высокоуровневого языка программирования Python изучаются вопросы управления файлами, процессами, обработки текстовых данных. Уделяется внимание таким аспектам разработки программного обеспечения, как документирование, тестирование, распространение, а также интеграция программных модулей и межпроцессорное взаимодействие.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение студентами необходимых знаний и навыков в области разработки прикладного программного обеспечения для различных программных и аппаратных платформ.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|---|--|
| Универсальные компетенции | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов |
| | | ПК-3.3.1 знать методологии разработки, методы и средства проектирования программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов, баз данных ПК-3.3.2 знать методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения ПК-3.У.1 уметь выбирать средства и вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению ПК-3.У.2 уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; использовать выбранную среду |
| Профессиональные компетенции | ПК-3 Способен разрабатывать программное обеспечение, выполнять интеграцию программных модулей и компонент | |

| | | |
|------------------------------|---|---|
| | | <p>программирования для разработки процедур интеграции программных модулей</p> <p>ПК-3.У.3 уметь проводить оценку работоспособности программного продукта</p> <p>ПК-3.В.1 владеть навыками оценки времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению</p> <p>ПК-3.В.2 владеть навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействия</p> <p>ПК-3.В.3 владеть навыками проектирования структур данных, проектирования баз данных, программных интерфейсов</p> <p>ПК-3.В.4 владеть навыками разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; проверки работоспособности выпусков программного продукта</p> |
| Профессиональные компетенции | ПК-4 Способен оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов | <p>ПК-4.3.1 знать теорию тестирования, техники тестирования; стандарты в области тестирования; метрики и риски тестирования</p> <p>ПК-4.3.2 знать базовые понятия качества программного продукта и качества процесса разработки программного обеспечения; теорию критериев качества программного продукта и качества процесса разработки программного обеспечения</p> <p>ПК-4.У.1 уметь определять цели тестирования; разрабатывать требования к тестированию; выбирать и комбинировать техники тестирования</p> <p>ПК-4.У.2 уметь определять наиболее значимые критерии качества программного продукта</p> <p>ПК-4.В.1 владеть навыками разработки требования к тестированию на основе требований к системе; определения цели, объекта и видов тестирования; оценки покрытия кода тестовыми случаями; разработки последовательности проведения работ</p> <p>ПК-4.В.2 владеть навыками анализа пропущенных дефектов и причины их пропуска</p> <p>ПК-4.В.3 владеть навыками проведения анализа рисков и выработки плана по снижению рисков</p> |
| Профессиональные компетенции | ПК-5 Способен разрабатывать техническую документацию на продукцию в сфере | ПК-5.3.2 знать архитектурные решения, применяемые при проектировании программных средств и компьютерных систем различного назначения; стандарты в |

| | | |
|------------------------------|---|--|
| | информационных технологий, управления технической информацией | области системной и программной инженерии ПК-5.3.3 знать основные типы документов, адресованных разработчикам продукции в сфере информационных технологий; общие требования к структуре технического документа и основные стандарты оформления технической документации; основные форматы электронных документов и особенности их использования |
| Профессиональные компетенции | ПК-6 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов, создавать объекты визуальной информации | ПК-6.3.3 знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке информационных ресурсов |

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Информатика;
- Основы программирования;
- Технологии программирования.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Методы и средства проектирования информационных систем;
- Моделирование систем.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|--|-------|---------------------------|
| | | №5 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час) | 4/144 | 4/144 |
| Из них часы практической подготовки | 27 | 27 |
| Аудиторные занятия, всего час., В том числе | 51 | 51 |
| лекции (Л), (час) | 17 | 17 |
| Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 34 | 34 |

| | | |
|---|------|------|
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| Экзамен, (час) | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа , всего (час) | 57 | 57 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач) | Экз. | Экз. |

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|--|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 5 | | | | | |
| Раздел 1. Принципы создания кроссплатформенного ПО | 2 | | 2 | | 3 |
| Раздел 2. Работа с объектами UNIX-подобных операционных систем | 5 | | 8 | | 21 |
| Раздел 3. Применение языка Python | 6 | | 12 | | 6 |
| Раздел 4. Продуктизация программного обеспечения | | | 12 | | 6 |
| Раздел 5. Параллельное программирование | 4 | | | | 21 |
| Итого в семестре: | 17 | | 34 | | 57 |
| Итого: | 17 | 0 | 34 | 0 | 57 |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|--|
| 1 | Тема 1.1. Виды программных и аппаратных платформ для прикладного программного обеспечения. Основные различия между архитектурами программных и аппаратных платформ. Классификация операционных систем. Основные различия архитектур процессоров. Многообразие операционных систем семейства UNIX. Тема 1.2. Технологии программирования, применяемые в кроссплатформенной разработке. Виды кроссплатформенности. Уровни абстракции над особенностями операционной системы и аппаратного обеспечения. Кроссплатформенность на уровне исходного кода. Кроссплатформенность на уровне исполняемых модулей. |
| 2 | Тема 2.1. Файловая система в операционных системах семейства UNIX. Типы файлов. Атрибуты файлов и система разграничения доступа. Гибкие и жесткие ссылки. Механизм подсчета ссылок. Основные команды для манипуляций с файловой системой. Тема 2.2. Создание процессов и манипуляции с ними. Способы запуска командных сценариев. Соединение простых команд в конвейер. |

| | |
|----------|--|
| | Тема 2.3. Взаимодействие прикладной программы с операционной системой. Строение простых и сложных команд BASH. Перечень потоков ввода-вывода и управление ими. Соединение простых команд в конвейер. Использование переменных окружения. Манипуляции с аргументами командной строки. Тема 2.4. Сходства и различия различных операционных систем по модели взаимодействия с прикладным программным обеспечением. |
| 3 | Тема 3.1. Особенности кроссплатформенной разработки на Python. Сферы применения Python. Работа в интерактивном режиме. Использование Python для расширения возможностей командной строки. Тема 3.2. Реализация механизмов ввода/вывода данных в консольном приложении. Работа с текстовыми данными. Строки, контейнеры и работа с ними. Особенности типизации в Python. Виды стандартных контейнеров и синтаксис работы с ними. Методы обработки строк. Преобразование текста в различные кодировки. Особенности работы с Unicode. |
| 4 | Тема 4.1. Распространение программ в виде пакетов Python и контейнеров Docker. Виртуальные окружения python. Управление зависимостями сложных программ. Плюсы и минусы виртуализации и контейнеризации. Тема 4.2. Создание документации. Использование библиотек автоматического документирования на примере sphinx. Тема 4.3. Виды ручного и автоматического тестирования программ. Модульное тестирование. Тема 4.4 Интеграция программ на Python с программами на других языках. Оформление кода в виде разделяемых модулей. |
| 5 | Тема 5.1. Виды объектов синхронизации. Разрешение конфликтов совместного доступа к ресурсам. Процессы и потоки. Тема 5.2. Библиотека asyncio. Блокирующие и неблокирующие вызовы. Тема 5.3. Приложения с графическим пользовательским интерфейсом. Принципы создания пользовательского интерфейса. Возможности, предоставляемые библиотекой Qt, и ее интеграция с Python. Механизм сигналов и слотов. Принципиальные различия в устройстве графических подсистем Windows и UNIX. |

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | | |
| | | | | | |
| Всего | | | | | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 5 | | | | |
| 1 | Вводное занятие | 2 | 0 | 1 |
| 2 | Разработка командного сценария оболочки BASH | 4 | 3 | 2 |

| | | | | |
|--------|---|----|----|---|
| 3 | Обработка данных командами оболочки BASH | 4 | 3 | 2 |
| 4 | Разработка приложения для обработки текстовых данных | 4 | 3 | 3 |
| 5 | Разработка консольных утилит на языке python | 4 | 3 | 3 |
| 6 | Разработка приложения с графическим пользовательским интерфейсом | 4 | 3 | 3 |
| 7 | Тестирование и создание дистрибутива приложения на языке python | 4 | 4 | 4 |
| 8 | Разработка программы с асинхронными подзадачами | 4 | 4 | 4 |
| 9 | Разработка кроссплатформенной динамической библиотеки с программным интерфейсом на python | 4 | 4 | 4 |
| Всего: | | 34 | 27 | |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 5, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 27 | 27 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | |
| Выполнение реферата (Р) | | |
| Оформление отчетов по лабораторным работам (ЛР) | 10 | 10 |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 10 | 10 |
| Домашнее задание (ДЗ) | | |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 10 | 10 |
| Всего: | 57 | 57 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся
указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр | Библиографическая ссылка / URL адрес | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---|--|---|
| 004 А 94 | Обработка данных средствами командной оболочки Bash и языка Python : учебно-методическое пособие / А. С. Афанасенко ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 55 с. | 20 |
| 004.4 К 84 | Методы программирования и прикладные алгоритмы [Текст] : учебное пособие в 3 ч. Ч. 1 / Е. А. Крук, А. А. Овчинников ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 178 с. | 44 |
| | Саммерфилд, М. Python на практике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 338 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66480 | |
| 004 Л 85 | Технологии параллельного программирования [Текст] : учебное пособие / С. А. Лупин, М. А. Посыпкин. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 208 с. | 20 |
| 004.9 О-74 | Информационно-сетевые технологии: монография/ Л. А. Осипов, С. А. Яковлев; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2008. - 296с. | 43 |
| 004.4 К 60 | Ubuntu 10. Библия пользователя [Текст] / Д. Н. Колисниченко. - М. и др. : Диалектика, 2010. - 592 с. | 15 |
| https://publications.hse.ru/books/420071117 | Цифровые технологии в российской экономике / К.О. Вишневский, Л. М. Гохберг, В. В. Дементьев и др.; под ред. Л.М. Гохберга. – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 116 с. DOI: 10.17323/978-5-7598-2199-1 | |

| | |
|---|---|
| https://issek.hse.ru/news/551331807.html | Цифровая экономика: 2022 : краткий статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневский и др. – М.: НИУ ВШЭ, 2022. – 124 с. DOI: 10.17323/978-5-7598-2599-9 |
|---|---|

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|---|---|
| https://docs.cntd.ru/document/1200157208 | ГОСТ 7.32-2017 |
| http://www.proklondike.com/books/linux/granne-man_Linux_commands_2010.html | С. Граннеман - Linux. Карманный справочник. Необходимый код и команды. 2010 |
| http://wiki.python.su/ | Wiki Портала Python-программистов |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|---|
| 1 | BASH 4.1 |
| 2 | Python 3.7 |
| 3 | Oracle VM VirtualBox |
| 4 | JetBrains PyCharm IDE Community Edition |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование | Ссылка на ресурс |
|-------|---|---|
| 1 | Научная электронная библиотека | https://www.elibrary.ru/defaultx.asp |
| 2 | Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования | http://www.fgosvo.ru |
| 3 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов | http://school-collection.edu.ru |

| | | |
|----|--|---|
| 4 | Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов | http://fcior.edu.ru |
| 5 | Библиотека ГУАП | https://lib.guap.ru/jirbis2/ |
| 6 | Российская национальная библиотека | http://www.rsl.ru |
| 7 | Научная электронная библиотека | https://cyberleninka.ru/ |
| 8 | Государственная публичная научно-техническая библиотека России | http://www.gpntb.ru |
| 9 | Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ | www.edulib.ru |
| 10 | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» | https://www.urait.ru/ |
| 11 | Электронно-библиотечная система «Book.ru» | https://www.book.ru/ |
| 12 | Электронно-библиотечная система «Znanium» | https://new.znanium.com/ |
| 13 | Электронно-библиотечная система издательства «Лань» | https://e.lanbook.com/ |
| 14 | Электронно-библиотечная система «IPRbooks» | http://www.iprbookshop.ru |
| 15 | Электронная база данных «Mendeley» | https://www.mendeley.com |
| 16 | Онлайн-библиотека сообщества IEEE | https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp |
| 17 | Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных | http://webofscience.com |
| 18 | Электронная база данных «Scopus» | http://www.scopus.com |

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1 | Лекционная аудитория | |
| 2 | Компьютерный класс | |

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
| Экзамен | Список вопросов к экзамену. |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала | |
| «отлично» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. |
| «удовлетворительно» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. |
| «неудовлетворительно» «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
|-------|--|----------------|

| | | |
|----|--|--|
| 1 | Определение кроссплатформенности. Примеры кроссплатформенного ПО | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 2 | Программная и аппаратная кроссплатформенность. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 3 | Кроссплатформенность на уровне исходного кода. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 4 | Кроссплатформенность на уровне исполняемых модулей. Виртуальные машины. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 5 | Типы файлов в UNIX, перечень и назначение их атрибутов, команды для управления атрибутами файлов | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 6 | Конвейерное выполнение команд в оболочке sh/bash. | ПК-3.3.1 |
| 7 | Приемы перенаправления стандартных потоков ввода-вывода для приложений. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 8 | Приемы разделения стандартного потока вывода и стандартного потока ошибок. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 9 | Асинхронный запуск приложений с помощью служб stop и screen (tmux). | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 10 | Область видимости переменных в сценариях bash. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 11 | Временные и постоянные значения переменных окружения. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 12 | Виды аргументов функции на языке Python: формальные, позиционные и словарные аргументы. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 13 | Понятие итератора и итерируемого объекта. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 14 | Стандартные контейнеры в Python: кортежи, списки и словари. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 15 | Использование функции в качестве аргумента. Синтаксис лямбда-выражений. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 16 | Обработка исключений в языке Python. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 17 | Быстрое создание и преобразование контейнеров с помощью «генераторных» выражений. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 ПК-3.В.1 ПК-3.В.2 ПК-3.В.3 ПК-3.В.4 |
| 18 | Проблемы создания кроссплатформенного графического пользовательского интерфейса. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 19 | Перечень и назначение основных модулей библиотеки Qt. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 20 | Назначение docker-контейнеров и запуск прикладных приложений в них. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 21 | Базовые элементы пользовательского интерфейса, предоставляемые Qt. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 22 | Механизм сигналов и слотов для организации взаимодействия объектов в Qt. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 23 | Интернационализация приложений с помощью и без помощи Qt | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 24 | Подготовка дистрибутивов кроссплатформенных приложений. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |

| | | |
|----|---|--|
| 25 | Технологии непрерывной интеграции программного обеспечения. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 26 | Практика безопасной работы с текстом в однобайтной и многобайтной кодировке | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 ПК-3.В.1 ПК-3.В.2 ПК-3.В.3 ПК-3.В.4 |
| 27 | Учет различий файловых систем различных операционных систем в коде приложения на языке Python | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 |
| 28 | Потенциальные трудности, связанные с переносом программного обеспечения на процессоры другой архитектуры. | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 ПК-5.3.2 ПК-5.3.3 ПК-6.3.3 |
| 29 | Автоматизированное создание документации на ПО с помощью модуля sphinx | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 ПК-5.У.1 |
| 30 | Виды тестирования ПО | ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 |
| 31 | Обоснование паттерна «Разработка через тестирование» (test driven development) | ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 |
| 32 | Создание модульных тестов в программах на языке Python | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 |
| 33 | Пример организации автоматизированного тестирования с помощью модуля pytest | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 ПК-4.В.1 ПК-4.В.2 ПК-4.В.3 |
| 34 | Пример создания скрипта для автоматического документирования программного модуля на языке python | ПК-5.В.1 |
| 35 | Написать функцию, способную успешно пройти заданные модульные тесты | ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.В.1 ПК-4.В.2 ПК-4.В.3 |
| 36 | В приведенной команде запуска модульного тестирования найти и исправить ошибку | ПК-4.3.1 ПК-4.3.2 ПК-4.У.1 ПК-4.У.2 ПК-4.В.1 ПК-4.В.2 ПК-4.В.3 |
| 37 | По приведенному коду программы на языке python определить результат вызова программы | ПК-3.В.1 ПК-3.В.2 ПК-3.В.3 ПК-3.В.4 |

| | | |
|----|--|--|
| 38 | Записать команду в оболочке bash для запуска скрипта на произвольном языке, файл которого доступен только для чтения | ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 ПК-3.В.1 ПК-3.В.2 ПК-3.В.3 ПК-3.В.4 |
| 39 | Изменить приведенный код программы с целью достижения кроссплатформенности (правильной работы в ОС Linux и Windows) | ПК-3.В.1 ПК-3.В.2 ПК-3.В.3 ПК-3.В.4 |
| 40 | Найти ошибку в приведенном сценарии для автоматического документирования кода | ПК-3.У.1 ПК-3.У.2 ПК-3.У.3 УК-1.В.1 УК-1.3.2 УК-1.У.1 УК-1.У.2 УК-1.У.3 |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. Зачета |
|-------|---|
| | Учебным планом не предусмотрено |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
| | Учебным планом не предусмотрено |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| | Учебным планом не предусмотрено | |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|---------------------------------|
| | Учебным планом не предусмотрено |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;
 - обобщение изложенного материала;
 - ответы на возникающие вопросы по теме лекции.
- Теоретические вопросы приведены в разделах 4.1 и 4.2.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером по журналу группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

| | |
|---|--|
| 1 | Титульный лист |
| 2 | Цель работы |
| 3 | Задание к лабораторной работе |
| 4 | Теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы |
| 5 | Описание процесса выполнения лабораторной работы |
| 6 | Иллюстративный материал (таблицы, графики, схемы) |
| 7 | Полученные результаты |
| 8 | Выводы по лабораторной работе |

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

При оформлении отчета о лабораторной работе следует пользоваться ГОСТ 7.32-2017 издания 2017 года.

Правила оформления текстовых документов по ГОСТ 7.32-2017, а также титульные листы лабораторных работ представлены на сайте ГУАП (<https://guap.ru/standart/doc>).

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

Перечень тем для самостоятельного изучения:

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. При текущем контроле успеваемости учитывается число успешно сданных лабораторных работ, а также письменная проверочная работа по материалам лекций, проводимая на 8 учебной неделе семестра.

Система оценок при проведении текущего контроля осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной

работы студентов в ГУАП». Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации наряду с ответами на экзаменационные вопросы, поскольку отражают сформированность перечисленных в табл. 1 компетенций, с точки зрения приобретенных умений и навыков.

Текущий контроль успеваемости включает в себя:

- Выполнение лабораторных работ (подробно описано в разделе 11.2), которое позволяет получить практические навыки и освоить профессиональные компетенции путем стремления к индикаторам достижения компетенций «уметь» и «владеть». При выполнении лабораторных работ обучающиеся получают баллы, а при невыполнении требований к текущему контролю выполняется снижение балла за промежуточную аттестацию.

Требования к текущему контролю успеваемости:

- выполнение лабораторных работ и оформление отчетов;
- посещение занятий.

Критерии оценки лабораторных работ (таблица 20):

- оформление отчета по лабораторной работе по ГОСТ;
- правильность работы web-сайта/php-скрипта;
- качество выполнения задания по лабораторной работе;
- качество тестирования и отладки web-сайта/php-скрипта;
- защита лабораторной работы.

Методы проведения текущего контроля успеваемости:

За выполнения дополнительных заданий по лабораторной работе могут быть начислены дополнительные баллы за их выполнение.

За сдачу лабораторной работы после крайнего срока (дедлайна) максимальный балл за выполнение лабораторной работы уменьшается в два раза (в случае наличия дробной части осуществляется округление в большую сторону). В этом случае баллы за выполнение дополнительных заданий по лабораторной работе не выставляются.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В случае невыполнения и/или неуспешной сдачи 1 и более лабораторных работ, максимальная оценка на экзамене снижается на 1 балл за каждую несданную лабораторную работу.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |