

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)  
«15» июня 2022 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)  
\_\_\_\_\_  
14.06.22  
(подпись, дата)  
\_\_\_\_\_  
В.А. Ушаков  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42

«15» июня 2022 г, протокол № 7/2021-22

Заведующий кафедрой № 42

\_\_\_\_\_  
д.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)  
\_\_\_\_\_  
15.06.22  
(подпись, дата)  
\_\_\_\_\_  
С.В. Мичурин  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.02(06)

\_\_\_\_\_  
ст. преподаватель  
(должность, уч. Степень, звание)  
\_\_\_\_\_  
15.06.22  
(подпись, дата)  
\_\_\_\_\_  
В.А. Миклуш  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)  
\_\_\_\_\_  
15.06.22  
(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:

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

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»

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 межпроцессное 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 5 зачетных единиц, 180 часов.

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

## 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

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать программное обеспечение, выполнять интеграцию программных модулей и компонентов	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; методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения ПК-3.У.1 уметь выбирать средства и выработать варианты реализации требований к программному обеспечению; 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 программирования

		<p>для разработки процедур интеграции программных модулей; проводить оценку работоспособности программного продукта</p> <p>ПК-3.B.1 владеть навыками оценки времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействия; проектирования структур данных, проектирования баз данных, программных интерфейсов; разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; проверки работоспособности выпусков программного продукта</p>
Профессиональные компетенции	<p>ПК-4</p> <p>Способен оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов</p>	<p>ПК-4.3.1 знать теорию тестирования, техники тестирования; стандарты в области тестирования; базовые понятия качества программного продукта и качества процесса разработки программного обеспечения; метрики и риски тестирования; теорию критериев качества программного продукта и качества процесса разработки программного обеспечения</p> <p>ПК-4.Y.1 уметь определять цели тестирования; разрабатывать требования к тестированию; выбирать и комбинировать техники тестирования; определять наиболее значимые критерии качества программного продукта</p> <p>ПК-4.B.1 владеть навыками разработки требования к тестированию на основе требований к системе; определения цели, объекта и видов тестирования; разработки последовательности проведения работ; оценки покрытия кода тестовыми случаями; анализа пропущенных дефектов и причины их пропуска; проведения анализа рисков и выработки плана по снижению рисков</p>
Профессиональные компетенции	<p>ПК-5</p> <p>Способен разрабатывать техническую</p>	<p>ПК-5.3.1 знать основы маркетинга, основные характеристики аудитории; основные типы текстовых рекламных материалов; средства</p>

	<p>документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управления технической информацией</p>	<p>подготовки слайд-шоу; средства визуального описания бизнес-процессов; архитектурные решения, применяемые при проектировании программных средств и компьютерных систем различного назначения; стандарты в области системной и программной инженерии; основные типы документов, адресованных разработчикам продукции в сфере информационных технологий; общие требования к структуре технического документа; основные стандарты оформления технической документации; основные форматы электронных документов и особенности их использования; системы управления контентом веб-сайтов, их основные функциональные возможности и технические характеристики</p> <p>ПК-5.Y.1 уметь компоновать документ на основе заданных источников; подготавливать графические схемы; анализировать техническую документацию и научно-техническую литературу, извлекать сведения, необходимые для решения поставленной задачи; составлять обобщенные описания явлений, процессов, объектов управления; описывать бизнес-процессы с помощью графических нотаций; разрабатывать требования к техническому документу и к комплекту технической документации; составлять календарный план выполнения полученного задания; разрабатывать технические задания и спецификации требований; разрабатывать описание системной или программной архитектуры; разрабатывать руководства пользователя; анализировать целевую аудиторию комплекта технической документации; разрабатывать требования к техническому документу</p> <p>ПК-5.B.1 владеть навыками разработки концепции рекламного материала; составления текста рекламного материала, подготовки иллюстраций; разработки слайд-шоу;</p>
--	--	--

		изучения целевой аудитории документа, выяснение ее задач, потребностей в информации, уровня подготовки; разработки концепции технической статьи, составления ее текста подготовки иллюстраций; изучения документируемой продукции с точки зрения всех целевых аудиторий и с учетом их информационных потребностей
--	--	---

– е 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	5/ 180	5/ 180
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</b>	51	51
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	93	93
<b>Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)</b>	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 Тема 1.1. Виды программных и аппаратных платформ для прикладного программного обеспечения	4		1		3

Тема 1.2. Технологии программирования, применяемые в кроссплатформенной разработке					
Раздел 2. Работа с объектами UNIX-подобных операционных систем Тема 2.1. Файловая система в операционных системах семейства UNIX Тема 2.2. Создание процессов и манипуляции с ними Тема 2.3. Взаимодействие прикладной программы с операционной системой Тема 2.4. Сходства и различия различных операционных систем по модели взаимодействия с прикладным программным обеспечением	10		4		30
Раздел 3. Применение языка Python Тема 3.1. Особенности кроссплатформенной разработки на Python Тема 3.2. Реализация механизмов ввода/вывода данных в консольном приложении. Работа с текстовыми данными	12		4		15
Раздел 4. Продуктизация программного обеспечения Тема 4.1. Распространение программ в виде пакетов Python и контейнеров Docker Тема 4.2. Создание документации Тема 4.3. Виды ручного и автоматического тестирования программ Тема 4.4 Интеграция программ на Python с программами на других языках			4		15
Раздел 5. Параллельное программирование Тема 5.1. Виды объектов синхронизации Тема 5.2. Библиотека asyncio Тема 5.3. Приложения с графическим пользовательским интерфейсом	8		4		30
Итого в семестре:	34		17		93
Итого:	34	0	17	0	93

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
<b>1</b>	Принципы создания кроссплатформенного ПО 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	Работа с объектами UNIX-подобных операционных систем 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	Применение языка Python 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	Раздел 4. Продуктизация программного обеспечения 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	Параллельное программирование 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	№ тем 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	1	1	1
2	Разработка командного сценария оболочки BASH	4	4	2
3	Разработка приложения для обработки текстовых данных	4	4	3
4	Разработка приложения с графическим пользовательским интерфейсом	4	4	3
5	Разработка программы с асинхронными подзадачами	4	4	4
Всего:		17	17	

#### 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)	40	40
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Оформление отчетов по лабораторным работам (ЛР)	33	33
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	93	93

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.-Петербург. 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.-Петербург. 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: <a href="http://e.lanbook.com/book/66480">http://e.lanbook.com/book/66480</a>	
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.-Петербург. 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

## 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
<a href="http://www.proklondike.com/books/linux/gran_neman_linux_commands_2010.html">http://www.proklondike.com/books/linux/gran_neman_linux_commands_2010.html</a>	С. Граннеман - Linux. Карманный справочник. Необходимый код и команды. 2010
<a href="http://wiki.python.su/">http://wiki.python.su/</a>	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
	Не предусмотрено

## 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	Мультимедийная лекционная аудитория	53-08
2	Вычислительная лаборатория	33-02

## 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"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> </ul>

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– 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»	– 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»	– 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
2	Программная и аппаратная кроссплатформенность.	ПК-3.3.1
3	Кроссплатформенность на уровне исходного кода.	ПК-3.3.1
4	Кроссплатформенность на уровне исполняемых модулей. Виртуальные машины.	ПК-3.3.1
5	Типы файлов в UNIX, перечень и назначение их атрибутов, команды для управления атрибутами файлов	ПК-3.3.1
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
8	Приемы разделения стандартного потока вывода и стандартного потока ошибок.	ПК-3.3.1

9	Асинхронный запуск приложений с помощью служб stop и screen (tmux).	ПК-3.3.1
10	Область видимости переменных в сценариях bash.	ПК-3.3.1
11	Временные и постоянные значения переменных окружения.	ПК-3.3.1
12	Виды аргументов функции на языке Python: формальные, позиционные и словарные аргументы.	ПК-3.3.1
13	Понятие итератора и итерируемого объекта.	ПК-3.3.1
14	Стандартные контейнеры в Python: кортежи, списки и словари.	ПК-3.3.1
15	Использование функции в качестве аргумента. Синтаксис лямбда-выражений.	ПК-3.3.1
16	Обработка исключений в языке Python.	ПК-3.3.1
17	Быстрое создание и преобразование контейнеров с помощью «генераторных» выражений.	ПК-3.3.1 ПК-3.У.1 ПК-3.В.1
18	Проблемы создания кроссплатформенного графического пользовательского интерфейса.	ПК-3.3.1
19	Перечень и назначение основных модулей библиотеки Qt.	ПК-3.3.1
20	Назначение docker-контейнеров и запуск прикладных приложений в них.	ПК-3.3.1 ПК-3.У.1
21	Базовые элементы пользовательского интерфейса, предоставляемые Qt.	ПК-3.3.1
22	Механизм сигналов и слотов для организации взаимодействия объектов в Qt.	ПК-3.3.1
23	Интернационализация приложений с помощью и без помощи Qt	ПК-3.3.1
24	Подготовка дистрибутивов кроссплатформенных приложений.	ПК-3.3.1
25	Технологии непрерывной интеграции программного обеспечения.	ПК-3.3.1 ПК-3.У.1
26	Практика безопасной работы с текстом в однобайтной и многобайтной кодировке	ПК-3.3.1 ПК-3.У.1 ПК-3.В.1
27	Учет различий файловых систем различных операционных систем в коде приложения на языке Python	ПК-3.3.1
28	Потенциальные трудности, связанные с переносом программного обеспечения на процессоры другой архитектуры.	ПК-3.3.1
29	Автоматизированное создание документации на ПО с помощью модуля sphinx	ПК-3.3.1 ПК-3.У.1 ПК-5.У.1
30	Виды тестирования ПО	ПК-4.3.1
31	Обоснование паттерна «Разработка через тестирование» (test driven development)	ПК-4.3.1
32	Создание модульных тестов в программах на языке Python	ПК-3.3.1 ПК-3.У.1 ПК-4.У.1
33	Пример организации автоматизированного тестирования с помощью модуля pytest	ПК-3.3.1 ПК-4.В.1
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.У.1 ПК-4.В.1
36	В приведенной команде запуска модульного тестирования найти и исправить ошибки	ПК-4.3.1 ПК-4.У.1 ПК-4.В.1
37	По приведенному коду программы на языке python определить результат вызова программы	ПК-3.В.1
38	Записать команду в оболочке bash для запуска скрипта на произвольном языке, файл которого доступен только для чтения	ПК-3.3.1 ПК-3.В.1
39	Изменить приведенный код программы с целью достижения кроссплатформенности (правильной работы в ОС Linux и Windows)	ПК-3.В.1
40	Найти ошибку в приведенном сценарии для автоматического документирования кода	ПК-5.В.1

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

Целью изучения дисциплины является получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области создания и распространения прикладных программ, ориентированных на несколько различных программных или аппаратных платформ и предназначенных для построения информационных систем и технологий.

### 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:

- Раздел 1. Принципы создания кроссплатформенного ПО.
- Тема 1.1. Виды программных и аппаратных платформ для прикладного программного обеспечения.
- Тема 1.2. Технологии программирования, применяемые в кроссплатформенной разработке.
- Раздел 2. Работа с объектами UNIX-подобных операционных систем.
- Тема 2.1. Файловая система в операционных системах семейства UNIX.
- Тема 2.2. Создание процессов и манипуляции с ними.
- Тема 2.3. Взаимодействие прикладной программы с операционной системой.
- Тема 2.4. Сходства и различия различных операционных систем по модели взаимодействия с прикладным программным обеспечением.



- Раздел 3. Разработка кроссплатформенного ПО на языке Python.
- Тема 3.1. Особенности разработки на языке Python.
- Тема 3.2. Реализация механизмов ввода/вывода данных в консольном приложении. Работа с текстовыми данными.
- Раздел 4. Продуктивизация программного обеспечения.
- Тема 4.1. Распространение программ в виде пакетов Python и контейнеров Docker.
- Тема 4.2. Создание документации.
- Тема 4.3. Виды ручного и автоматического тестирования программ.
- Тема 4.4 Модульная интеграция программ на Python с программами на других языках.
- Раздел 5. Параллельное программирование.
- Тема 5.1. Виды объектов синхронизации.
- Тема 5.2. Библиотека asyncio.
- Тема 5.3. Приложения с графическим пользовательским интерфейсом.

Методические указания по освоению лекционного материала имеются в библиотеке ГУАП: Обработка данных средствами командной оболочки Bash и языка Python : учебно-методическое пособие / А. С. Афанасенко ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 55 с.

Эти материалы также имеются в электронном виде по адресу: <https://pro.guar.ru/get-material/496dc89861a4a6d4d58c9c668eb1ce50>.

#### 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 в списке 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

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, иллюстративный материал (таблицы, графики, схемы), полученные результаты и выводы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП ([www.guar.ru](http://www.guar.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guar.ru](http://www.guar.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания по освоению лекционного материала имеются в библиотеке ГУАП: Обработка данных средствами командной оболочки Bash и языка Python : учебно-методическое пособие / А. С. Афанасенко ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 55 с.

Эти материалы также имеются в электронном виде по адресу: <https://pro.guar.ru/get-material/496dc89861a4a6d4d58c9c668eb1ce50>.

#### 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.

Методическим материалом, направляющим самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине.

#### 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.

Текущий контроль успеваемости проводится один раз в середине семестра (на 8 или 9 учебной неделе, в зависимости от расписания занятий).

Текущий контроль успеваемости обеспечивается проверочными работами, направленными на проверку степени освоения лекционного материала, также учитываются сроки сдачи лабораторных работ. В случае выполнения и успешной сдачи менее 2 лабораторных работ, а также в случае невыполнения или неуспешной сдачи проверочной работы на момент проведения текущего контроля успеваемости, обучающийся, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше «хорошо». В случае невыполнения ни одной лабораторной работы на момент проведения текущего контроля успеваемости, обучающийся, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше «удовлетворительно».

**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