

**Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

**СОГЛАСОВАНО**

**АО «ЦПР»**

(наименование организации)

**Генеральный директор**

(должность представителя работодателя)

\_\_\_\_\_ Самохин А.Н.

(подпись) (ФИО)

18.04.2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебной**

**и методической работе**

\_\_\_\_\_ Е.А. Каменева

25.04.2023 г.

**Коротеев М.В.**

**Кроссплатформенная разработка**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика,

ОП «Прикладная информатика»

(ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах)

*Рекомендовано Ученым советом*

*Факультета информационных технологий и анализа больших данных*

*(протокол №31 от 18.04.2023г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного*

*Департамента анализа данных и машинного обучения*

*(протокол №2 от 29.03.2023г.)*

**Москва 2023**

## Содержание

1. Наименование дисциплины.....	2
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.....	2
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	3
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	4
5.1. Содержание дисциплины.....	4
5.2. Учебно-тематический план.....	5
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	6
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	6
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю.....	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	13
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..	13
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	14
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15

## 1. Наименование дисциплины

«Кроссплатформенная разработка».

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-5	Способность применять технологии разработки настольных, мобильных и web-приложений в сфере экономики и финансов	1. Демонстрирует знание технологии разработки настольных, мобильных и web-приложений.	<b>Знать</b> основные стандарты описания архитектуры кроссплатформенных приложений, основные архитектурные шаблоны и модели <b>Уметь</b> грамотно и понятно описывать используемую архитектуру приложения в виде технического документа.
		2. Владеет навыками разработки настольных приложений в сфере экономики и финансов.	<b>Знать</b> основные инструментальные средства организации командной работы, включая системы контроля версий, отслеживания ошибок <b>Уметь</b> организовывать и участвовать в работе в команде по разработке кроссплатформенного программного продукта с использованием инструментальных средств автоматизации командной работы.
		3. Владеет навыками разработки мобильных приложений в сфере экономики и финансов.	<b>Знать</b> основные характеристики и возможности используемых инструментальных средств разработки кроссплатформенных приложений <b>Уметь</b> выстраивать эффективную коммуникации внутри и вне команды разработки, включая обсуждение хода, целей и задач разработки.

		4. Владеет навыками разработки web-приложений в сфере экономики и финансов.	<p><b>Знать</b> основные понятия кроссплатформенной разработки, включая инструментальные средства программирования, языки программирования, сопутствующие библиотеки и фреймворки.</p> <p><b>Уметь</b> применять данные средства на практике, иметь опыт их практического применения.</p>
--	--	---	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Кроссплатформенная разработка» относится к Циклу профиля «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, ОП «Прикладная информатика».

Дисциплина «Кроссплатформенная разработка» базируется на знаниях, полученных в рамках дисциплин цикла математики и информатики, а также предпрофильного цикла дисциплин, входящих в образовательную программу, а также дисциплин «Мобильная разработка», «Веб-разработка», «Программная инженерия».

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

#### Очная форма обучения / очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з.е. и часах)	Семестр 7 / 8 (в часах)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	4/144	144
<b>Контактная работа- Аудиторные занятия</b>	<b>50/34</b>	<b>50/34</b>
Лекции	16/16	16/16
Семинары, практические занятия	34/18	34/18
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>94/110</b>	<b>94/110</b>
Вид текущего контроля	контрольная работа	контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### ***1. Основные понятия кроссплатформенной разработки программного обеспечения***

Разработка ПО для конкретной операционной системы. Совместимость операционных систем. Семейства и виды операционных систем. Совместимость на уровне машинного кода, байт-кода, исходного текста, API операционных систем. Инструментальные средства обеспечения кроссплатформенности программ.

#### ***2. Кроссплатформенная разработка десктопных программ***

Основные инструментальные средства разработки кроссплатформенных программ для десктопных операционных систем. POSIX-совместимое программирование. Фреймворк Electron.

#### ***3. Использование веб-технологий для кроссплатформенной разработки***

Веб-технологии как интегративная среда программирования. Условия доступности веб-приложений. Обзор современных средств программирования. Прогрессивные веб-приложения, Web-сокеты. Web-assembly. Назначение, применение, практикум работы в данных технологиях.

#### ***4. Кроссплатформенная разработка мобильных программ***

Особенности создания мобильных приложений для iOS и Android. Специфика мобильных операционных систем. Виды мобильных приложений: нативные, веб, гибридные. Обзор современных фреймворков создания гибридных мобильных приложений. Практикум работы в фреймворках гибридных мобильных приложений.

## 5.2. Учебно-тематический план

### очная форма обучения / очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа- Аудиторная работа			Самостоя тельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1	Основные понятия кроссплатформен ной разработки программного обеспечения	18/18	6/4	2/2	4/2	12 /14	тестирование, опрос, проверка лабораторных работ
2	Кроссплатформен ная разработка desktopных программ	36/36	12/8	4/4	8/4	24/28	тестирование, опрос, проверка лабораторных работ
3	Использование веб-технологий для кроссплатформен ной разработки	36/36	12/8	4/4	8/4	24/28	тестирование, опрос, проверка лабораторных работ
4	Кроссплатформен ная разработка мобильных программ	54/54	20/14	6/6	14/8	34/40	тестирование, опрос, проверка лабораторных работ
	В целом по дисциплине	144	50/34	16/16	34/18	94/110	Согласно учебному плану: контрольная работа
	Итого в %		35/24	32/47	68/53	65/76	

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Основные понятия кроссплатформенной разработки программного обеспечения	Знакомство с инструментальными средствами разработки кроссплатформенных программных продуктов 8.[1-4].	Решение лабораторных работ, устный опрос, тестирование.
Кроссплатформенная разработка десктопных программ	Практикум работы с фреймворком Electron 8.[1-4].	Решение лабораторных работ, устный опрос, тестирование.
Использование веб-технологий для кроссплатформенной разработки	Практикум разработки прогрессивных веб-приложений 8.[1-4].	Решение лабораторных работ, устный опрос, тестирование.
Кроссплатформенная разработка мобильных программ	Практика работы с кроссплатформенными фреймворками создания гибридных мобильных приложений. React Native 8.[1-4].	Решение лабораторных работ, устный опрос, тестирование.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Основные понятия кроссплатформенной разработки программного обеспечения	Создание POSIX-совместимых программных продуктов. Интерфейсы системных вызовов.	Изучение литературы, самостоятельное решение задач, решение заданий лабораторных работ.
Кроссплатформенная разработка десктопных программ	Технологии контейнеризации десктопных программных продуктов. Использование Docker для разработки переносимых программ.	Изучение литературы, самостоятельное решение задач,

		решение заданий лабораторных работ.
Использование веб-технологий для кроссплатформенной разработки	PWA, Web-assembly. Общая характеристика, назначение, основные приемы работы.	Изучение литературы, самостоятельное решение задач, решение заданий лабораторных работ.
Кроссплатформенная разработка мобильных программ	Технологии контейнеризации мобильных приложений. Apache Cordova, Flutter, Ionic.	Изучение литературы, самостоятельное решение задач, решение заданий лабораторных работ.

## 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

### Примерные вопросы контрольной работы

1. Специфика архитектуры современных веб-приложений.
2. Современные библиотеки построения адаптивных интерфейсов веб-приложений.
3. Особенности механизма системных вызовов в операционных системах семейства Windows.
4. Особенности механизма системных вызовов в операционных системах семейства Linux.
5. Инструменты создания гибридных мобильных приложений.

### Примерные задания контрольной работы

1. Спроектировать и реализовать кроссплатформенное приложения для решения задачи классификации заданного набора данных.
2. Спроектировать кроссплатформенное приложения на основе веб-технологий для доступа к базе данных с заданной структурой и описать информационную инфраструктуру, необходимую для его развертывания.



3. Реализовать в команде интеллектуальное кроссплатформенное приложение на основе веб-технологий для распознавания образов на фотоизображении.
4. Реализовать мобильное кроссплатформенное приложение обработки потоковых видеоданных.
5. Провести ревизию кода кроссплатформенного приложения, реализованного другим студентом.
6. Спроектировать и описать документально архитектуру кроссплатформенного мобильного приложения с использованием фреймворка NaMeR.
7. Использовать систему контроля версий для разработки кроссплатформенного приложения.
8. Реализовать в команде и задокументировать интеллектуальное кроссплатформенное приложение на основе веб-технологий для машинного обучения на основе методов регрессионного анализа.
9. Реализовать в команде интеллектуальное кроссплатформенное приложение на основе веб-технологий для распознавания речи.

*Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Департамента анализа данных и машинного обучения Факультета информационных технологий и анализа больших данных.*

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2.

**«Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний**

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
Способность применять технологии разработки настольных, мобильных и web-приложений в сфере экономики и финансов (ПКП-5)	1. Демонстрирует знание технологии разработки настольных, мобильных и web-приложений.	<b>Знать</b> основные стандарты описания архитектуры кроссплатформенных приложений, основные архитектурные шаблоны и модели  <b>Уметь</b> грамотно и понятно описывать используемую архитектуру приложения в виде технического документа.	Спроектировать и реализовать кроссплатформенное приложения для решения задачи классификации заданного набора данных.  Спроектировать кроссплатформенное приложения на основе веб-технологий для доступа к базе данных с заданной структурой и описать информационную инфраструктуру, необходимую для его развертывания.
	2. Владеет навыками разработки настольных приложений в сфере экономики и финансов.	<b>Знать</b> основные инструментальные средства организации командной работы, включая системы контроля версий, отслеживания ошибок  <b>Уметь</b> организовывать и участвовать в работе в команде по разработке	Реализовать в команде и задокументировать интеллектуальное кроссплатформенное приложение на основе веб-технологий для машинного обучения на основе методов регрессионного анализа.

		кроссплатформенного программного продукта с использованием инструментальных средств автоматизации командной работы.	
	3. Владеет навыками разработки мобильных приложений в сфере экономики и финансов.	<p><b>Знать</b> основные характеристики и возможности используемых инструментальных средств разработки кроссплатформенных приложений</p> <p><b>Уметь</b> выстраивать эффективную коммуникации внутри и вне команды разработки, включая обсуждение хода, целей и задач разработки.</p>	Реализовать в команде интеллектуальное кроссплатформенное приложение на основе веб-технологий для распознавания речи.
	4. Владеет навыками разработки web-приложений в сфере экономики и финансов.	<p><b>Знать</b> основные понятия кроссплатформенной разработки, включая инструментальные средства программирования, языки программирования, сопутствующие библиотеки и фреймворки.</p> <p><b>Уметь</b> применять данные средства на практике, иметь опыт их практического применения.</p>	Реализовать в команде и задокументировать интеллектуальное кроссплатформенное приложение на основе веб-технологий для машинного обучения на основе методов регрессионного анализа.

### ***Примерные вопросы для подготовки к зачету***

1. Семейства и виды операционных систем. Механизм системных вызовов.
2. Совместимость программ на уровне операционных систем.
3. Аппаратные и программные платформы.
4. Особенности создания десктопных приложений для операционных систем семейства Windows.
5. Особенности создания десктопных приложений для операционных систем семейства Linux.
6. Виртуальные машины Java. Байт код как средство обеспечения кроссплатформенности.
7. Виртуальная машина LLVM. Особенности работы, применимость, общая характеристика, совместимость с языками программирования.
8. Системные вызовы операционных систем. API операционных систем.
9. Понятие POSIX-совместимости.
10. Фреймворк Electron как средство создания кросс-платформенных десктопных приложений.
11. Веб-технологии как интегративная среда программирования.
12. Прогрессивные веб-приложения.
13. Современные инструменты создания веб-приложений.
14. Современные системы развертывания веб-приложений.
15. Инструментальные средства обеспечения кроссплатформенности.
16. Особенности мобильных операционных систем.
17. Современные средства создания гибридных мобильных приложений.

18. Основные проблемы кроссплатформенного программирования.
19. Кроссплатформенность в скриптовых и компилируемых языках программирования.
20. Среда выполнения NET как средство обеспечения кроссплатформенности.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная**

1. Староверова, Н. А. Операционные системы : учебник / Н. А. Староверова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207089> (дата обращения: 08.06.2023). — Текст : электронный.
2. Куль, Т. П. Операционные системы: учебное пособие / Т. П. Куль. - Минск: РИПО, 2019. - 312 с. - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1056304> (дата обращения: 08.06.2023). - Текст : электронный.

### **б) дополнительная:**

3. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие / В.В.Соколова. — Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2014. - 176 с. — ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/701720>. - То же. - 2015. — ЭБС Университетская библиотека online. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442808> (дата обращения: 08.06.2023). — Текст : электронный.
4. Березовская, Ю. В. Введение в разработку приложений для ОС Android / Ю. В. Березовская, О. А. Юфрякова, В. Г. Вологодина и др. — 2-е изд., испр. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»,

2016. — 434 с. — ЭБС Университетская библиотека online. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428937> (дата обращения: 08.06.2023). – Текст : электронный.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
7. Электронно-библиотечная система издательства Лань <https://e.lanbook.com/>
8. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
9. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
11. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении теоретического материала необходимо опираться на рабочую программу дисциплины, материалы лекций и литературу из основного списка. Кроме этого, необходимо активно работать с Интернет-

источниками и пособиями других авторов, помогающими усвоить материал отдельных разделов программы.

Необходимо конспектировать лекции, помечая сложные и непонятные моменты с тем, чтобы задать вопросы лектору в конце лекции или же на консультации.

При подготовке к семинарским занятиям необходимо изучить вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение, так как семинарские занятия предполагают их обсуждение и дискуссию по теме; кроме того, задания для самостоятельной работы необходимы для того, чтобы успешно выполнить самостоятельные задания на семинарах.

Индивидуальные задания для работы на компьютере, файлы с выполненными заданиями необходимо хранить в личной сетевой папке в компьютерной сети вуза.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Пакет офисных программ;
2. Антивирус Kaspersky;

### **11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-правовая система «Гарант»;
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>;
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>;

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:

- не используются

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекций и практических занятий необходима аудитория, оснащенная проектором и компьютерами с постоянным подключением к сети Интернет.