Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ковтун Ольга Петровна
Должность: ректор
Дата подписания: 28.07.2023 14:33:10
Уникальный программный ключ:
f590ada38fac7f9d3be3160b34c218b72d19757c

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра медицинской физики и цифровых технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
и молодежной политике Т.В. Бородулина

28 июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

Специальность: 33.05.01 **Фармация**
Уровень высшего образования: **специалитет**
Квалификация выпускника: **провизор**

г. Екатеринбург
2023 год

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 марта 2018 г. № 219, с учетом требований профессионального стандарта 02.006 «Провизор», утвержденного Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 марта 2016 года № 91н.

Разработчики программы:
Соколов С.Ю., к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой медицинской физики и цифровых технологий ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ.
Резайкин А.В., к.м.н., доцент кафедры медицинской физики и цифровых технологий ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ
Соколовский Д.Н., к.ф.-м.н., доцент кафедры медицинской физики и цифровых технологий ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ

Рецензент программы: Стародумов Илья Олегович, к.ф.-м.н., с.н.с. лаборатории мультимасштабного математического моделирования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Программа была одобрена на заседании кафедры медицинской физики и цифровых технологий ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России от 21 февраля 2023г. (протокол № 6).

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в медицине» обсуждена, пересмотрена и одобрена методической комиссией специальности 33.05.01 «Фармация» от « 25» мая 2023 г., протокол № 9 .

1. Цель изучения дисциплины

Цель дисциплины – сформировать у студентов знания о современных информационных технологиях, применяемых в медицине и фармацевтике; изучить принципы хранения, поиска, обработки и анализа медицинских данных с помощью компьютерных технологий

2. Задачи дисциплины:

- Сформировать у студентов знания основ построения информационных систем, применяемых в медицине и фармацевтических организациях
- Изучить программные и технические средства, используемые на различных этапах получения и анализа биомедицинской информации

3. Место дисциплины в структуре ООП

3.1. Дисциплина «Информационные технологии в медицине» относится к части по выбору ООП по специальности 33.05.01 «Фармация».

3.2. Требования к входным знаниям: изучение Информационных технологий в медицине базируется на знаниях, полученных после изучения дисциплины «Информатика», и отражены в федеральных образовательных стандартах и РПД данной дисциплины.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

4.1. Процесс изучения дисциплины направлен на обучение и формирование у выпускника следующих компетенций:

общепрофессиональных

Категория (группа) общепрофессиональ-ных компетенций	Код и наименование общепрофессиональ-ной компетенции	Код и наименование индикаторов достижения общепрофессиональной компетенции, которые формирует дисциплина
Использование информационных технологий	ОПК-6. Способен понимать принципы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ИД-$3_{ОПК-6}$ Применяет специализированное программное обеспечение для математической обработки данных наблюдений и экспериментов при решении задач профессиональной деятельности ИД-$4_{ОПК-6}$ Применяет автоматизированные информационные системы во внутренних процессах фармацевтической и (или) медицинской организации, а также для взаимодействий с клиентами и поставщиками

4.2.В результате изучения дисциплины «Информационные технологии в медицине» студент должен:

Знать:

- методы хранения и обработки данных, организованных в виде таблиц, а также методы и приемы обработки количественных и качественных данных.
- основы теории информации и теории информационного общества и принципы функционирования программного обеспечения ЭВМ.
- основы программирования на одном из языков высокого уровня и распространенные среды разработки ПО.
- методы математической статистики и машинного обучения для решения задач обработки и визуализации медицинской информации
- принципы организации медицинских информационных систем

Уметь:

- использовать вычислительную технику для решения задач работы с документами и задач обработки информации.
- писать программный код с использованием базового функционала языка программирования под контролем опытных специалистов
- применять простые методы машинного обучения и алгоритмы обработки больших данных

Владеть:

- Навыками работы с программами обработки количественных и качественных данных.
- навыками разработки алгоритмов и методов анализа медицинской информации под руководством опытного специалиста
- ПО, реализующим простые методы машинного обучения и алгоритмы обработки больших данных

5. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	трудоемкость (часы)		Семестры (5 семестр)
Аудиторные занятия (всего)	32		32
В том числе:			
Лекции	16		16
Практические занятия	16		16
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа (всего)	40		40
Формы аттестации по дисциплине (зачет)	зачет		зачет
	Часы	ЗЕТ	
Общая трудоемкость дисциплины	72	2	72

6. Содержание дисциплины

6.1.Содержание разделов дисциплины и дидактических единиц

Содержание дисциплины	Основное содержание раздела, дидактической единицы
ДЕ1. Основы языка программирования Python (ОПК-6)	Основные принципы и понятия языка Python. Основные встроенные типы данных. Основные операции языка Python. Консольный ввод и вывод. Программные блоки. Логические операторы. Циклы. Условные операторы. Определение функции. Аргументы функции: обязательные, необязательные. Передача аргументов: по значению, по ссылке. Области видимости переменных. Рекурсия. Организация кода. Работа с файловой системой. Модули.

	Основы объектно-ориентированного программирование в языке Python. Внешние библиотеки, их импорт.
ДЕ2. Основы алгоритмов (ОПК-6)	Понятие алгоритма, формы записи и свойства алгоритма. Вычислительная сложность алгоритма и методы ее оценки. Алгоритмы сортировки, поиска максимума, минимума и заданного значения в списке. Быстрые и небыстрые алгоритмы. Реализация на языке Python. Методы статистической обработки данных медицинских исследований. Корреляционный анализ (параметрические и непараметрические методы), регрессия (одно- и многофакторная). Реализация на языке Python.
ДЕ3. Программные средства анализа медицинских данных (ОПК-6)	Визуализация медицинских данных. Представление медицинских данных в виде таблиц. Графическая визуализация исходных данных и результатов их обработки. Математическое моделирование в здравоохранении: базовые понятия математического моделирования, классификация методов. Обработка медицинских изображений.
ДЕ4. Основы машинного обучения и искусственного интеллекта в медицине (ОПК-6)	Современное понятие машинного обучения и искусственного интеллекта. Определение. Основные термины. Классификация алгоритмов. Искусственные нейронные сети (НС) Понятие НС. Модель нейрона, функция активации. Полносвязанные НС, сверточные и рекуррентные НС и их применение для обработки медицинских данных.

6.2. Контролируемые учебные элементы:

Дидактическая единица	Контролируемые учебные элементы, формируемые в результате освоения дисциплины			Этап освоения компетенции
	Знания	Умения	Навыки	
ДЕ1 Основы языка программирования Python (ОПК-6)	Основные этапы разработки ПО ИД-3$_{ОПК-6}$ Основы программирования на языке Python и распространенные среды разработки ПО	Определять структуру разрабатываемой программы ИД-4$_{ОПК-6}$ Уметь писать программный код с использованием базового функционала языка программирования под контролем опытных специалистов	Создания программного кода на языке Python ИД-4$_{ОПК-6}$ Навыки создания законченного программного продукта под контролем опытных специалистов.	Начальный
ДЕ2 Основы алгоритмов (ОПК-6)	Основы теории информации и теории информационног	Делать выбор алгоритмов, необходимых для решения	Реализации алгоритмов обработки данных с	Начальный

Дидактическая единица	Контролируемые учебные элементы, формируемые в результате освоения дисциплины			Этап освоения компетенции
	Знания	Умения	Навыки	
	о общества и принципы функционирования программного обеспечения ИД-1$_{ОПК-6}$ Основные алгоритмы, применяемые для обработки информации	профессиональных задач ИД-1$_{ОПК-6}$ ИД-4$_{ОПК-6}$ Умеет использовать современные информационные и коммуникационные средства и технологии для обработки информации	применением современного ПО ИД-4$_{ОПК-6}$ Умеет разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования под руководством опытного специалиста	
ДЕ3 Программные средства анализа медицинских данных (ОПК-6)	классификации программного обеспечения для анализа медицинских данных ИД-3$_{ОПК-6}$ Знает современные информационные технологии для статистических расчетов и анализа уровня, динамики, структуры показателей, характеризующих состояние здоровья и факторы среды обитания населения, прогноза изменения этих показателей ИД-4$_{ОПК-6}$ Принципы построения ПО	Выбирать из имеющихся и создавать самостоятельно ПО для анализа медицинских данных ИД-3$_{ОПК-6}$ Умеет использовать современные информационные и коммуникационные средства и технологии для анализа медицинских данных ИД-4$_{ОПК-6}$ Самостоятельно (или под руководством опытного специалиста) разрабатывать ПО для анализа	Разработки и применения ПО для анализа медицинских данных Создания методов статистических расчетов и анализа уровня, динамики, структуры показателей, характеризующих состояние здоровья и факторы среды обитания населения ИД-4$_{ОПК-6}$ Использование в работе современных информационных технологий для анализа и визуализации	Начальный

Дидактическая единица	Контролируемые учебные элементы, формируемые в результате освоения дисциплины			Этап освоения компетенции
	Знания	Умения	Навыки	
	для анализа медицинских данных	медицинских данных	медицинских данных	
ДЕ4 Основы машинного обучения и искусственного интеллекта в медицине (ОПК-6)	Основные методы и приемы обработки количественных и качественных данных с применением принципов машинного обучения ИД-$3_{ОПК-6}$ Знание методов математической статистики и машинного обучения для решения задач обработки и визуализации медицинской информации. Особенностей различных методов машинного обучения для задач обработки медицинской информации	Применять методы машинного обучения и искусственного интеллекта для решения профессиональных задач ИД-$3_{ОПК-6}$ Умеет использовать и разрабатывать методы машинного обучения и искусственного интеллекта для решения профессиональных задач ИД-$4_{ОПК-10}$ Определять возможности, преимущества и недостатки современных методов машинного обучения и искусственного интеллекта	владение ПО, реализующим простые методы машинного обучения и алгоритмы обработки больших данных; ИД-$4_{ОПК-6}$ Умеет разработать (самостоятельно или под руководством опытного специалиста) простые методы машинного обучения и искусственного интеллекта для решения профессиональных задач Обоснованного выбора подходов на основе методов машинного обучения и искусственного интеллекта для решения задач обработки медицинской информации	Начальный

6.3. Разделы дисциплин (ДЕ), виды занятий и трудоемкость в часах

№ дисциплинарного модуля/раздела	№ дидактической единицы	Часы по видам занятий			Всего:
		Лекций	Практич. занятия	Сам. работа	
1.	ДЕ 1. Основы языка программирования Python.	6	6	16	28
2.	ДЕ 2. Основы алгоритмов	2	2	6	10
3.	ДЕ 3. Программные средства анализа медицинских данных	4	4	6	14
4.	ДЕ 4. Основы машинного обучения и искусственного интеллекта в медицине	4	4	12	20
	ИТОГО	16	16	40	72

7. Примерная тематика:

7.1. Курсовых работ – не предусмотрено учебным планом;

7.2. Учебно-исследовательских, творческих работ:

1. Программный продукт для спектрального анализа сигналов ЭЭГ.
2. Программный продукт визуализации медицинских изображений.
3. Разработка базы данных электронных историй болезни кардиологического (или другого) отделения медицинской организации.
4. Разработка программного продукта для сбора и визуализации статистических данных медицинской организации.
5. Математическая модель эпидемиологической ситуации (например, с использованием статистики по заболеваемости населения новой коронавирусной инфекцией COVID-19).
6. Нейронные сети для классификации патологий по изображениям (например, патологии легких по КТ, кожных образований по их фотографии).
7. Программный продукт для автоматического определения границ внутренних органов по данным УЗИ или рентгеновского обследования.

8. Разработка виртуальных лабораторных работ для проведения практических занятий по дисциплине «Медицинская физика».
9. Программный продукт для корреляционного и регрессионного анализа данных медицинского эксперимента.

7.3. Рефератов – не предусмотрено учебным планом.

8. Ресурсное обеспечение

Кафедра располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки специалиста в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и профессионального стандарта. При условии добросовестного обучения студент овладеет знаниями, умениями и навыками, необходимыми для квалификационного уровня, предъявляемого к выпускнику.

8.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс реализуют научно-педагогические сотрудники кафедры, имеющие высшее образование, а также имеющие ученую степень кандидата, доктора наук, ученое звание доцента или профессора.

В процессе изучения дисциплины 40% всех аудиторных занятий проводятся в интерактивной форме. На занятиях используются следующие образовательные технологии: практикум, виртуальный компьютерный практикум, исследовательский проект, методы активного обучения, образовательный портал.

8.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Компьютерные классы с современными компьютерами
- Учебно-образовательный портал кафедры.

8.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

8.3.1. Системное программное обеспечение

- VMwarevCenterServer 5 Standard, срок действия лицензии: бессрочно; VMwarevSphere 5 EnterprisePlus, срок действия лицензии: бессрочно, дог. № 31502097527 от 30.03.2015 ООО «Крона-КС»;

- WindowsServer 2003 Standard № 41964863 от 26.03.2007, № 43143029 от 05.12.2007, срок действия лицензий: бессрочно;

- WindowsServer 2019 Standard (32 ядра), лицензионное соглашение № V9657951 от 25.08.2020, срок действия лицензий: 31.08.2023 г., корпорация Microsoft;

- ExchangeServer 2007 Standard (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);

- SQL ServerStandard 2005 (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);

- CiscoCallManager v10.5 (договор № 31401301256 от 22.07.2014, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Микротест»;

- Шлюз безопасности Ideco UTM Enterprise Edition (лицензия № 109907 от 24.11.2020 г., срок действия лицензии: бессрочно), ООО «АЙДЕКО».

8.3.1.2. Операционные системы персональных компьютеров:

- Windows 7 Pro (OpenLicense № 45853269 от 02.09.2009, № 46759882 от 09.04.2010, № 46962403 от 28.05.2010, № 47369625 от 03.09.2010, № 47849166 от 21.12.2010, № 47849165 от 21.12.2010, № 48457468 от 04.05.2011, № 49117440 от 25 03.10.2011, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011), срок действия лицензии: бессрочно);

- Windows7 Starter (OpenLicense № 46759882 от 09.04.2010, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011, срок действия лицензий: бессрочно);

- Windows 8 (OpenLicense № 61834837 от 09.04.2010, срок действия лицензий: бессрочно);

- Windows 8 Pro (OpenLicense № 61834837 от 24.04.2013, № 61293953 от 17.12.2012, срок действия лицензии: бессрочно);

8.3.2. Прикладное программное обеспечение

8.3.2.1 Офисные программы

- OfficeStandard 2007 (OpenLicense № 43219400 от 18.12.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);
- OfficeProfessionalPlus 2007 (OpenLicense № 42348959 от 26.06.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);
- OfficeStandard 2013 (OpenLicense№ 61293953 от 17.12.2012, № 49472004 от 20.12.2011, № 61822987 от 22.04.2013,№ 64496996 от 12.12.2014, № 64914420 от 16.03.2015, срок действия лицензии: бессрочно);

8.3.2.2. Программы обработки данных, информационные системы

- Программное обеспечение «ТАНДЕМ.Университет» (включая образовательный портал educa.usma.ru) (лицензионное свидетельство № УГМУ/21 от 22.12.2021, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Тандем ИС».

8.3.2.3. Внешние электронные информационно-образовательные ресурсы

- ЭБС «Консультант студента», № 152СЛ.03-2019 от 23.04.19, срок действия до 31.08.2020, ООО Политехресурс;
- справочная правовая система Консультант плюс, дог. № 31705928557 от 22.01.2018, дог. № 31907479980 от 31.01.19 срок действия до 30.06.2019 с автоматическим продлением на год, ООО Консультант Плюс-Екатеринбург;
- Система автоматизации библиотек ИРБИС, срок действия лицензии: бессрочно; дог. № ИР-102П/02-12-13 от 02.12.13 ИП Охезина Елена Андреевна;
- Институциональный репозитарий на платформе DSpace (Электронная библиотека УГМУ), срок действия лицензии: бессрочно; дог. установки и настройки № 670 от 01.03.18 ФГАОУ ВО УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина.

Образовательная платформа «ЮРАЙТ», ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Лицензионный договор № 201/14 от 20.08.2021 действует до 31.08.2022 г.

Национальная электронная библиотека, ФГБУ «Российская государственная библиотека», Договор № 101/НЭБ/5182 от 26.10.2018, действует до 2023 г.

Универсальная база данных East View Information Services (периодические издания — Российские журналы), ООО «ИВИС» Лицензионный договор № 286-П от 24.12.2021 действует до 30.06.2022 г.

Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «Русский как иностранный», ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 8514/21 от 19.10.2021 действует до 24.10.2022

Есть доступ в базы данных Scopus, ScienceDirect, Springer Nature

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

9.1.1. Электронные учебные издания (учебники, учебные пособия).

1. Буйначев, С.К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 92 с. : табл., ил.; [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275962.

2. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python/ Ч. Северенс. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 231 с.: схем., ил.; [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429184.

3. Хахаев, И.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python : курс / И.А. Хахаев. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 179 с. : ил. – Библиогр. в кн.; [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429256.

4. Колдаев, В. Д. Основы алгоритмизации и программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Колдаев В. Д., Гагарина Л. Г.; под ред. проф. Л. Г. Гагариной. – М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. – 416 с. : ил. – (Профессиональное образование). – URL : http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=902236.

5. Белоцерковская, И. Е. Алгоритмизация. Введение в язык программирования С++ [Электронный ресурс] / И.Е. Белоцерковская, Н.В. Галина, Л.Ю. Катаева. – 2-е изд., испр. – М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 197 с. : ил. – Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428935.

6. Шелупанов, А.А. Информатика. Базовый курс. Ч.3. Основы алгоритмизации и программирования в среде Visual C++ 2005 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Шелупанов, В.Н. Кирнос. – Электрон. дан. – Москва : ТУСУР, 2008. – 216 с. – URL: https://eianbook.com/book/n796.

7. Барский А.Б. Введение в нейронные сети / Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. – Режим доступа : https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_060.html

9.1.2. Электронные базы данных, к которым обеспечен доступ.

1.Электронная библиотечная система «Консультант студента», доступ к комплектам: «Медицина. Здравоохранение. ВО (базовый комплект)», «Медицина. Здравоохранение. ВО (премиум комплект)», «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Книги на английском языке».

Ссылка на ресурс: https://www.studentlibrary.ru/

ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

Лицензионный договор №8/14 о предоставлении простой (неисключительной) лицензии на использование «Электронной библиотечной системы «Консультант студента» от 23.06.2022. Срок действия до 31.08.2023 года.

2.База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека».

Ссылка на ресурс: https://www.rosmedlib.ru/

ООО «ВШОУЗ-КМК»

Договор № 717КВ/06-2022 от 10.08.2022.

Срок действия до 09.08.2023 года.

3.Электронная библиотечная система«Book Up»

Доступ к коллекции «Большая медицинская библиотека».

Ссылка на ресурс: https://www.books-up.ru/

ООО «Букап»

Договор №БМБ на оказание безвозмездных услуг размещения электронных изданий от 18.04.2022.

Срок действия до 18.04.2027 года.

4.Электронная библиотечная система«Book Up»

Доступ к коллекции учебных пособий по анатомии на английском языке

Ссылка на ресурс: https://www.books-up.ru/

ООО «Букап»

Сублицензионный контракт №73 от 06.03.2023.

Срок действия до 31.03.2024 года.

5.Электронно-библиотечная система «Лань», доступ к коллекции «Сетевая электронная библиотека»
Ссылка на ресурс: https://e.lanbook.com/
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ 1/2022 на оказание услуг от 01.11.2022.
Срок действия до: 31.12.2026 года.

6.Образовательная платформа «Юрайт»
Ссылка на ресурс: https://urait.ru/
ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»
Лицензионный договор № 10/14 от 30.06.2022.
Срок действия до: 31.08.2023 года.

7. Электронная библиотека УГМУ, институциональный репозитарий на платформе DSpace
Ссылка на ресурс: http://elib.usma.ru/
Положение об электронной библиотеке ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, утверждено и введено в действие приказом ректора ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России Ковтун О.П. от 01.06.2022 г. No 212-р
Договор установки и настройки № 670 от 01.03.2018
Срок действия: бессрочный

8.Универсальная база электронных периодических изданий ИВИС, доступ к индивидуальной коллекции научных медицинских журналов.
Ссылка на ресурс: https://dlib.eastview.com/basic/details
ООО «ИВИС»
Лицензионный договор № 9/14 от 23.06.2022.
Срок действия до 30.06.2023 г.

9.1.3.Учебники

Буйначев, С.К. Применение численных методов в математическом моделировании : учебное пособие / С.К. Буйначев ; науч. ред. Ю.В. Песин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 72 с. : ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1197-2 ; URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275957.

9.2. Дополнительная литература

9.2.1.Учебно-методические пособия

1. Python Sowtware Foundation. – URL: http://www.python.org.

2. Сузи, Р.А. Язык программирования Python : курс / Р.А. Сузи. – 2-е изд., испр. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. – 327 с. – (Основы информационных технологий); [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233288.

3. Искусственная нейронная сеть – URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.751c9b81-634b1e51-8f6af0d3-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Neuralnet

9.2.2. Литература для углубленного изучения, подготовки рефератов

1. Образовательная платформа для вузов. Режим доступа: https://urait.ru/
1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
2. Электронная библиотека УГМУ

10. Аттестация по дисциплине: Зачет. Условием допуска к зачету является успешное выполнение практических заданий и промежуточных контрольных работ (тестов).

11. Фонд оценочных средств по дисциплине.

ФОС для проведения промежуточной аттестации (представлен в приложении №1)