

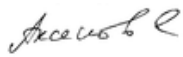
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНЕ**

|                                                            |                                                            |            |          |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|----------|
| Направление подготовки/<br>специальность                   | <b>09.04.02 «Информационные системы и технологии»</b>      |            |          |
| Образовательная<br>программа (направленность<br>(профиль)) | <b>«Медицинские информационные системы и телемедицина»</b> |            |          |
| Специализация                                              | <b>«Медицинские информационные системы и телемедицина»</b> |            |          |
| Уровень образования                                        | высшее образование - магистратура                          |            |          |
| Курс                                                       | <b>2</b>                                                   | семестр    | <b>3</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)             | <b>6</b>                                                   |            |          |
| Виды учебной<br>деятельности                               | Временной ресурс                                           |            |          |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                       | Лекции                                                     | <b>16</b>  |          |
|                                                            | Лабораторные занятия                                       | <b>16</b>  |          |
|                                                            | Практические занятия                                       | <b>16</b>  |          |
|                                                            | ВСЕГО                                                      | <b>48</b>  |          |
| Самостоятельная работа, ч                                  |                                                            | <b>168</b> |          |
| ИТОГО, ч                                                   |                                                            | <b>216</b> |          |

|                                                                                          |                                                                                     |                                 |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Вид промежуточной<br>аттестации                                                          | <b>Зачет</b>                                                                        | Обеспечивающее<br>подразделение | <b>ОИТ<br/>ИИИТР</b> |
| Заведующий кафедрой –<br>руководитель отделения<br>на правах кафедры<br>Руководитель ООП |  | <b>Шерстнев В.С</b>             |                      |
|                                                                                          |  | <b>Савельев А.О.</b>            |                      |
| Преподаватель                                                                            |  | <b>Аксенов С.В.</b>             |                      |

Томск 2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                     | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                    | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                             |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                              | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                 | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                |
| ПК(У)-3         | Техническая поддержка процессов создания (модификации) и сопровождения ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы                                             | И.ПК(У)-3.1                       | Выполняет настройку оборудования, необходимого для работы ИС в соответствии с трудовым заданием                                                    | ПК(У)-3.1.31                                                | Знает синтаксис языка запросов SQL                                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                    | ПК (У)-3.1. У1                                              | Умеет настраивать системы для мониторинга работы сети и СУБД                                                                                |
| ОПК(У)-2        | Способен разрабатывать оригинальные и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения                                                | И.ОПК (У)-2.2.                    | Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач                                                     | ОПК (У)-2.2.У1                                              | Умеет применять на практике основные принципы и методы машинного обучения                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                    | ОПК (У)-2.2.31                                              | Знает современные методы и алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта, и области их применения для решения практических задач |
| ОПК(У)-3        | Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями | И.ОПК (У)-3.1.                    | Анализирует профессиональную информацию, выделяя в ней основные элементы: цели, гипотезы, результаты, теории, классификации, аргументы и т.п       | ОПК (У)-3.1.В1                                              | Владеет инструментами работы с БД и хранилищами                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                    | ОПК (У)-3.1.У1                                              | Умеет формировать гипотезы для использования инструментов Data Mining                                                                       |
| ОПК(У)-4        | Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований                                                                                                                  | И.ОПК (У)-4.2.                    | Решает задачи моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики объектов профессиональной деятельности                           | ОПК (У)-4.2.В1                                              | Владеет методиками решения задач прогнозирования и мониторинга на основе использования OLAP                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                    | ОПК (У)-4.2.У1                                              | Умеет готовить модели требуемой размерности для выполнения задач поиска данных                                                              |
| ОПК(У)-5        | Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем                                                                     | И.ОПК (У)-5.1.                    | Применяет знания современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач | ОПК (У)-5.1.В1                                              | Владеет навыками использования инструментальных средств проектирования средств интеграции с использованием SSIS                             |
|                 |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                    | ОПК (У)-5.1.У1                                              | Умеет применять средства SSAS для решения задач анализа данных                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                    | ОПК (У)-5.1.31                                              | Знает алгоритмы оптимизации/профилирования поисковых запросов                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                              | И.ОПК (У)-5.2                     | Осуществляет разработку и модернизацию программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем                           | ОПК(У)-5.2.31                                               | Знает алгоритмы оптимизации/профилирования поисковых запросов                                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                    | ОПК (У)-5.2.32                                              | Знает основные нотации, описывающие структуру базы данных; уровни документирования баз данных                                               |

|          |                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                                                                                           |                |                                                                                                                                                                                                       |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                                                                                           | ОПК (У)-5.2.33 | Знает области применения, преимущества и недостатки моделей баз данных                                                                                                                                |
|          |                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                                                                                           | ОПК(У)-5.2.B1  | Владеет опытом применения инструментов CASE, поддерживающих процесс проектирования и документирования структуры базы данных; использования инструментов мониторинга производительности (profile)      |
|          |                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                                                                                           | ОПК(У)-5.2.Y1  | Умеет проектировать и реализовывать многомерные хранилища данных; определять размерность хранилищ; выполнять резервное копирование и восстановление инфраструктуры программных средств СБД, в т.ч. БД |
| ОПК(У)-6 | Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий. | И.ОПК (У)-6.2. | Анализирует техническое задание, разрабатывает и оптимизирует программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования | ОПК (У)-6.2.B1 | Владеет навыками использования OLAP технологий для построения систем мониторинга                                                                                                                      |
|          |                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                                                                                           | ОПК (У)-6.2.Y1 | Умеет применять алгоритмы Data Mining для решения профессиональных задач                                                                                                                              |
|          |                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                                                                                           | ОПК (У)-6.2.31 | Знает номенклатуру алгоритмов Data Mining                                                                                                                                                             |
| ПК(У)-2  | Создание вариантов архитектуры программного средства                                                                                                                               | И.ПК(У)-2.1    | Разрабатывает архитектуру программного обеспечения, в т.ч. интеграционные конфигурации                                                                    | ПК (У)-2.1. B1 | Имеет практический опыт проектирования архитектуры и сервисов информационных систем в прикладной области                                                                                              |
| ПК(У)-7  | Разработка и сопровождение требований к отдельным функциям системы                                                                                                                 | ПК (У)-7.1     | Разрабатывает проектную документацию                                                                                                                      | ПК (У)-7.1. B1 | Владеет навыками подготовки протоколов, разделов технической документации                                                                                                                             |
|          |                                                                                                                                                                                    | ПК (У)-7.2     | Формализует и документирует требования к функциям системы                                                                                                 | ПК (У)-7.2. B1 | Владеет техническими средствами и ПО, обеспечивающим ведение записи и протокола совещания/интервью                                                                                                    |
|          |                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                                                                                           | ПК (У)-7.2. Y2 | Умеет описывать видимое состояние, реакции и поведение системы в технических терминах                                                                                                                 |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица 1 - Планируемые результаты освоения дисциплины

| № п/п | Результат                                                                                                                                                                                          | Индикатор достижения компетенции                                                |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| РД1   | <b>Знать</b> задачи машинного обучения.                                                                                                                                                            | И.ОПК (У)-5.2<br>И.ОПК (У)-6.2.<br>ПК (У)-7.2                                   |
| РД2   | <b>Владеть</b> навыками использования углубленных теоретических и практических знаний в области обработки естественного языка для решения задач интеллектуального анализа данных и биоинформатики. | И.ОПК (У)-3.1.<br>И.ПК(У)-3.1<br>И.ОПК (У)-3.1.<br>И.ОПК (У)-4.2.<br>ПК (У)-7.2 |
| РД3   | <b>Знать</b> методы, алгоритмы обработки естественного языка.                                                                                                                                      | И.ОПК (У)-2.2.<br>И.ОПК (У)-4.2.<br>И.ОПК (У)-5.1.                              |
| РД4   | <b>Уметь</b> применять математические методы для решения научно-исследовательских задач.                                                                                                           | И.ОПК (У)-2.2.<br>И.ПК(У)-2.1                                                   |
| РД5   | <b>Владеть</b> навыками разработки и применения математических методов для решения задач научной и проектно-технологической деятельности                                                           | ПК (У)-7.1                                                                      |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации

представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

| Разделы дисциплины                                                              | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Основные направления и задачи машинного понимания естественного языка | РД 2                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                 |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 40                |
| Раздел 2. Первичная обработка текстов.                                          | РД 1<br>РД 2<br>РД 4                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                 |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 40                |
| Раздел 3. Автоматический морфологический анализ                                 | РД 2<br>РД5                                  | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                 |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 44                |
| Раздел 4. Автоматический синтаксический анализ                                  | РД 2<br>РД 3<br>РД5                          | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                 |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                                 |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                 |                                              | Самостоятельная работа    | 44                |
| Коллоквиум                                                                      | РД 1                                         | Лекции                    | 2                 |

#### СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Теоретический раздел (лекции)

**ТЕМА 1. Основные направления и задачи машинного понимания естественного языка.**

Основные понятия теории машинного понимания естественного языка. Задачи компьютерной лингвистики. Этапы автоматического понимания естественного языка.

**ТЕМА 2. Первичная обработка текстов.**

Графематический анализ. Задачи, этапы и технологии первичной обработки текста. Токенизация и анализ подходов к ней. Поиск, индексация. Ключевые слова. Частотный анализ лексики. Методы разбиения на предложения.

**ТЕМА 3. Автоматический морфологический анализ.**

Введение в автоматический морфологический анализ. Организация данных при морфологическом анализе. Конечные автоматы и конечные преобразования в морфологическом анализе. Методы дизамбигуации.

**ТЕМА 4. Автоматический синтаксический анализ.**

Формализмы и методы автоматического синтаксического анализа. Алгоритмы автоматического синтаксического анализа. Синтаксический анализ в терминах деревьев зависимостей.

Изучение теоретической части курса направлено на формирование компетенций: 3 (ОПК-4) – I, 31 (ПК-3) – I.

## Лабораторные занятия

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе. Для выполнения лабораторных работ необходимо следующее программное обеспечение: библиотеки языков Python (NLTK, TensorFlow), Java, R, дополнительно может использоваться любой другой язык разработки приложений. Другого специализированного программного обеспечения не требуется.

### Темы лабораторных работ:

#### ✓ ЛЗ 1 (4 часа). Токенизация текста на естественном языке

Цель: научить студентов решать задачи токенизации (текста в предложения, предложения в слова, использование регулярных выражений), используя изученные в рамках лекционных занятий методы. Форма защиты работы – презентация преподавателю решения задачи на компьютере, отчет – по требованию преподавателя (при наличии существенных замечаний при устной защите).

##### **Описание варианта работы:**

Считать текст из файла, выданного преподавателем.

Выделить словоформы.

Удалить слова из выделенного списка словоформ, которые выбраны преподавателем.

Сохранить оставшиеся словоформы во втором файле.

#### ✓ ЛЗ 2 (4 часа). Статистическая лингвистика

Цель: научить студентов решать задачи статистической лингвистики (сходство слов, IDF) средствами библиотек R (OpenNLP, Pwaka, language R, RKEA), используя изученные в рамках лекционных занятий методы. Форма защиты работы – презентация преподавателю решения задачи на компьютере, отчет – по требованию преподавателя (при наличии существенных замечаний при устной защите).

##### **Описание варианта работы:**

Считать текст из трех обучающих и одного тестового файла, выданного преподавателем.

Для трех первых файлов авторство известно, необходимо определить авторство тестового текста с помощью оценки статистических параметров текста: средняя длина слова в буквах, общее распределение длины слова, средняя длина предложения в словах, общее распределение длины в предложениях, лексический спектр текста.

С помощью методики Хетсо определить авторство тестового текста.

#### ✓ ЛЗ 3 (4 часа). Категоризация и тегирование текста

Цель: научить студентов решать задачи категоризации и тегирования текста (анализ таблиц словосочетаний и сопряженности, извлечение характеристик текста). Форма защиты работы – презентация преподавателю решения задачи на компьютере, отчет – по требованию преподавателя (при наличии существенных замечаний при устной защите).

##### **Описание варианта работы:**

Получить от преподавателя файл с текстом для обработки.

Выделить в тексте 10 слов (с учетом суффиксов) с длиной основы более 5 символов, которые встречаются наиболее часто.

Выделить в тексте все имена собственные из файла списка имен, полученного от преподавателя.

Выделить в тексте все цифры.

#### ✓ ЛЗ 4 (4 часа). Классификация текстов

Цель: научить студентов решать задачи классификации текстов с помощью серии классификаторов (наивный Байес, деревья решений, максимум энтропии), расчета высокоинформативных слов, а также комбинации методов машинного обучения. Форма защиты работы – презентация преподавателю решения задачи на компьютере, отчет – по требованию преподавателя (при наличии существенных замечаний при устной защите).

##### **Описание варианта работы:**

Получить от преподавателя набор классифицированных текстов и набор неклассифицированных текстов как обучающую и тестовую выборку соответственно

(бинарная классификация).

Создать модели классификации на основе OpenNLP, Stanford API и LingPipe.

Классифицировать тестовые тексты и оценить качество классификаторов с помощью критерия AUC.

## 5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

| Основная литература                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Text Mining electronic resource : From Ontology Learning to Automated Text Processing Applications / /edited by Chris Biemann, Alexander Mehler.                  |                                                                                                                                                                             |
| <b>Электронный ресурс</b>                                                                                                                                            | <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-12655-5">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-12655-5</a> (дата обращения 19.06.2019) Режим доступа: для авториз пользователей. |
| <b>Публикация</b>                                                                                                                                                    | Cham : : Springer International Publishing : : Imprint: Springer, , 2014.                                                                                                   |
| <b>Физическое описание</b>                                                                                                                                           | X, 238 p. 50 illus., 23 illus. in color.: online resource.                                                                                                                  |
| <b>Источник</b>                                                                                                                                                      | Springer eBooks                                                                                                                                                             |
| 2. Language Processing with Perl and Prolog electronic resource : Theories, Implementation, and Application / /by Pierre M. Nugues.                                  |                                                                                                                                                                             |
| <b>Электронный ресурс</b>                                                                                                                                            | <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-41464-0">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-41464-0</a> (дата обращения 19.06.2019) Режим доступа: для авториз пользователей. |
| <b>Публикация</b>                                                                                                                                                    | Berlin, Heidelberg : : Springer Berlin Heidelberg : : Imprint: Springer, 2014.                                                                                              |
| <b>Физическое описание</b>                                                                                                                                           | XXV, 662 p. 200 illus., 18 illus. in color.: online resource.                                                                                                               |
| <b>Источник</b>                                                                                                                                                      | Springer eBooks                                                                                                                                                             |
| 3. Text Mining electronic resource : From Ontology Learning to Automated Text Processing Applications / /edited by Chris Biemann, Alexander Mehler.                  |                                                                                                                                                                             |
| <b>Электронный ресурс</b>                                                                                                                                            | <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-12655-5">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-12655-5</a> (дата обращения 19.06.2019) Режим доступа: для авториз пользователей. |
| <b>Публикация</b>                                                                                                                                                    | Cham : : Springer International Publishing : : Imprint: Springer, , 2014.                                                                                                   |
| <b>Физическое описание</b>                                                                                                                                           | X, 238 p. 50 illus., 23 illus. in color.: online resource.                                                                                                                  |
| <b>Источник</b>                                                                                                                                                      | Springer eBooks                                                                                                                                                             |
| Дополнительная литература                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                             |
| 1. Язык, или Почему люди говорят : опыт функционального определения естественного языка : учебное пособие /А. Н. Рудяков. – Москва : Флинта : Наука , 2012. – 158 с. |                                                                                                                                                                             |
| 2. Natural Language Processing and Text Mining Электронный ресурс /edited by Anne Kao, Stephen R. Poteet.                                                            |                                                                                                                                                                             |
| <b>Электронный ресурс</b>                                                                                                                                            | <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-1-84628-754-1">http://dx.doi.org/10.1007/978-1-84628-754-1</a> (дата обращения 19.06.2019) Режим доступа: для авториз пользователей. |
| <b>Публикация</b>                                                                                                                                                    | London : : Springer-Verlag London Limited, , 2007.                                                                                                                          |
| <b>Источник</b>                                                                                                                                                      | Springer e-books                                                                                                                                                            |
| 3. Languages for Specific Purposes in the Digital Era electronic resource /edited by Elena Bárcena, Timothy Read, Jorge Arús.                                        |                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Электронный ресурс</b>                                                                                                                           | <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-02222-2">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-02222-2</a> (дата обращения 19.06.2019) Режим доступа: для авториз пользователей.                                                       |
| <b>Публикация</b>                                                                                                                                   | Cham : : Springer International Publishing : : Imprint: Springer, , 2014.                                                                                                                                                         |
| <b>Физическое описание</b>                                                                                                                          | XVII, 348 p. 100 illus., 86 illus. in color.: online resource.                                                                                                                                                                    |
| <b>Источник</b>                                                                                                                                     | Springer eBooks                                                                                                                                                                                                                   |
| 4. Методы автоматической классификации текстов на естественном языке : учебное пособие /О. Г. Шевелев ; науч. ред. В. В. Поддубный ; Том. гос. ун-т |                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Электронный ресурс</b>                                                                                                                           | <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000242885">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000242885</a> (дата обращения 19.06.2019) Режим доступа: для авториз пользователей. |
| <b>Публикация</b>                                                                                                                                   | Томск : ТМЛ-Пресс , 2007                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Физическое описание</b>                                                                                                                          | 142, [1] с.: ил.                                                                                                                                                                                                                  |

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

| Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет                                                                                                                                                      |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. <a href="http://nlp.stanford.edu/">http://nlp.stanford.edu/</a> ресурс Stanford University Portal. Natural Language Processing with Deep Learning, (дата обращения 19.06.2019)                                       |        |
| 2. <a href="http://blog.algorithmia.com/introduction-natural-language-processing-nlp/">http://blog.algorithmia.com/introduction-natural-language-processing-nlp/</a>                                                    | ресурс |
| Introduction to Natural Language Processing, (дата обращения 19.06.2019)                                                                                                                                                |        |
| 3. <a href="https://opensource.com/business/15/7/five-open-source-nlp-tools">https://opensource.com/business/15/7/five-open-source-nlp-tools</a> ресурс 5open source tools for taming text, (дата обращения 19.06.2019) |        |
| 4. <a href="http://www.nltk.org/">http://www.nltk.org/</a> - ресурс Natural Language Toolkit, (дата обращения 19.06.2019)                                                                                               |        |
| 5. <a href="https://research.google.com/pubs/NaturalLanguageProcessing.html">https://research.google.com/pubs/NaturalLanguageProcessing.html</a> - ресурс Natural Language Processing, (дата обращения 19.06.2019)      |        |
| 6. Информационно-справочных система «Кодекс» - <a href="http://kodeks.lib.tpu.ru/">http://kodeks.lib.tpu.ru/</a>                                                                                                        |        |
| 7. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                                                                                          |        |
| 8. Электронно-библиотечная система                                                                                                                                                                                      |        |
| 9. «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>                                                                                                                     |        |
| 10. Электронно-библиотечная система «Лань» - <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                                                                                                                |        |
| 11. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                                                                                                         |        |
| 12. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <a href="https://new.znanium.com/">https://new.znanium.com/</a>                                                                                                     |        |

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Zoom Zoom; 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. Amazon Corretto JRE 8;
5. Cisco Webex Meetings;
6. DOSBox;
7. Document Foundation LibreOffice;
8. Far Manager;
9. Google Chrome;
10. Lazarus;
11. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
12. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
13. Microsoft Visual Studio 2019 Community;
14. Mozilla Firefox ESR;

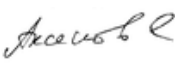
15. Notepad++;
16. Oracle VirtualBox;
17. Putty; Rockwell Arena Student Edition;
18. WinDjView

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| №<br>п/п | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                          | Наименование оборудования                                                                         |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)</p> <p>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 113Б</p> | <p>Компьютер - 15 шт.; Проектор - 1 шт.</p> <p>Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;</p> |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии / Медицинские информационные системы и телемедицина (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность  | Подпись                                                                             | ФИО           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Доцент ОИТ |  | Аксенов С.В.. |

Программа одобрена на заседании Отделения информационных технологий ИШИТР (протокол №13 от 19.06.2019 г.).

Заведующий кафедрой –  
руководитель ОИТ  
на правах кафедры



\_\_\_\_\_ / В.С. Шерстнев  
подпись