

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Проректор по учебной работе**

Документ подписан электронной подписью  
Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
Владелец: Троян Павел Ефимович  
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

о.ян

17 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) программы - Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Форма обучения заочная

Факультет: ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 5

Семестр 9, 10

Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени:

| Виды учебной работы                           | Семестр 9        | Семестр 10       | Единицы |
|---|------------------|------------------|---------|
| Лекции  | не предусмотрено | не предусмотрено | часов   |
| Лабораторные работы                           | не предусмотрено | не предусмотрено | часов   |
| Практические занятия                          | 14               | 8                | часов   |
| Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)     | не предусмотрено | не предусмотрено | часов   |
| Всего аудиторных занятий                      | 14               | 8                | часов   |
| Из них в интерактивной форме                  | 14               | 8                | часов   |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)        | 41               | 41               | часов   |
| Всего (без экзамена)                          | 55               | 49               | часов   |
| Самост. работа на подготовку и сдачу экзамена |                  | 4                | часов   |
| Общая трудоемкость                            | 55               | 53               | часов   |
| (в зачетных единицах)                         |                  | 3                | ЗЕТ     |

Зачет – десятый семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17645

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного<sup>2</sup> образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 2016-01-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры АСУ « 24 » января 2017, протокол № 2.

Разработчик, д.т.н., профессор каф. АСУ \_\_\_\_\_ М.Ю. Катаев

Зав. обеспечивающей кафедрой АСУ  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ А.М. Кориков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан, к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ И.В. Осипов

Заведующий профилирующей и  
Выпускающей кафедрой АСУ,  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ А.М. Кориков

Эксперты:

Доцент каф. АСУ, к.т.н. \_\_\_\_\_ А.И. Исакова

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Программное обеспечение для медицинских исследований» предусматривает проведение практических занятий, написание реферата и получение различного рода консультаций.

**Целью дисциплины** Целью освоения дисциплины является подготовка будущего бакалавра к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с решением задач по получению, передаче, обработке, хранению, распространению и представлению информации в медицине и здравоохранении.

**Задачи дисциплины:** сформировать навыки и умения связанные с проведением исследований: применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания разработки программного обеспечения для медицинских исследований); реализовывать модели средствами вычислительной техники; определять характеристики объектов профессиональной деятельности по разработанным моделям.

Воспитание у студента умения применять полученные знания при исследовании физических и технических задач, культуры мышления.

Развитие у студента математической культуры и интуиции. Привитие студенту навыков самостоятельной работы по изучению специальной математической и технической литературы.

Воспитание у студента умения разрабатывать и обосновывать математические модели разработки программного обеспечения для медицинских исследований.

Ознакомить студента с физико-техническими проблемами, требующими математического моделирования программного обеспечения для медицинских исследований. Сформировать у студента практические умения и навыки решения разработки программного обеспечения для медицинских исследований.

В результате изучения курса студенты должны свободно владеть математическим аппаратом разработки программного обеспечения для медицинских исследований.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Программное обеспечение для медицинских исследований» относится к числу дисциплин общенаучного цикла (по выбору). Успешное овладение дисциплиной предполагает предварительные знания по дисциплинам: «Математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Объектно-ориентированное программирование», «Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ» в объеме, предусмотренном специальностью «Информатика и вычислительная техника», а также навыки программирования на языках высокого уровня, а также математических пакетов Matlab, MathCAD. Дисциплина предоставляет сведения о современных компьютерных технологиях в приложении к медицине и здравоохранению, о методах информатизации врачебной деятельности, автоматизации клинических исследований, компьютеризации управления в системе здравоохранения, компьютерных приложениях для решения задач медицины и здравоохранения, средствах информационной поддержки врачебных решений, автоматизированных медико-технологических системах.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Программное обеспечение для медицинских исследований» будут использованы студентами в следующей дисциплине: «Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей».

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Программное обеспечение для медицинских исследований» направлен на формирование следующих компетенций:

### *Общепрофессиональные компетенции (ПК):*

- Способность осваивать методики использования программных средств для решения

## В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- современные компьютерные технологии в приложении к решению задач медицины и здравоохранения;
- методологические подходы к формализации и структуризации различных типов медицинских данных для формирования решений в ходе лечебно-диагностического процесса;
- структуру медицинских диагностических и лечебных знаний, основные модели формирования решений в здравоохранении;
- виды, структуру, характеристики медицинских информационных систем;
- принципы автоматизации управления учреждениями здравоохранения с использованием современных компьютерных технологий;

### **Уметь:**

- использовать компьютерные медико-технологические системы в процессе профессиональной деятельности;
- разрабатывать структуры и формировать базы данных и знаний для систем поддержки решений врача-педиатра;
- использовать статистические и эвристические алгоритмы диагностики и управления лечением заболеваний, оценить их эффективность;
- проводить текстовую и графическую обработку документов с использованием стандартных программных средств ЭВМ;
- пользоваться набором средств сети Интернет для профессиональной деятельности,

### **Владеть:**

- навыками пользования персональными компьютерами на уровне пользователей;
- навыками программирования на языках высокого уровня, а также работы в математических пакетах Matlab, MathCAD.

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы.

| Вид учебной работы                               | Всего часов<br>Семестр 9 | Всего часов      | Всего часов |
|--|--------------------------|------------------|-------------|
|  |                          | Семестр 10       | Семестр 10  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                | <b>14</b>                | <b>8</b>         | <b>22</b>   |
| В том числе:                                     | –                        | –                | –           |
| Лекции   | не предусмотрены         | не предусмотрены | –           |
| Лабораторные работы (ЛР)                         | не предусмотрены         | не предусмотрены | –           |
| Практические занятия (ПЗ)                        | 14                       | 8                | 22          |
| Семинары (С)                                     | –                        | –                | –           |
| Коллоквиумы (К)                                  | –                        | –                | –           |
| Подготовка реферата                              | –                        | –                | –           |
| <i>Другие виды аудиторной работы</i>             |                          |                  |             |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>            | <b>41</b>                | <b>41</b>        | <b>82</b>   |
| Подготовка к практическим занятиям               | 20                       | 20               | 40          |
| Самостоятельное изучение тем теоретической части | 21                       | 21               | 42          |
| <b>Подготовка к экзамену (зачету)</b>            |                          | <b>4</b>         | <b>4</b>    |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)    |                          |                  | зачет       |
| <b>Общая трудоемкость час, зач. ед.</b>          | <b>55</b>                | <b>53</b>        | <b>108</b>  |
|  |                          | <b>3</b>         | <b>3</b>    |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 5.1

| № п/п            | Наименование раздела дисциплины   | Лекции | Лаборат. занятия | Практич. занятия | Самост. работа студентов | Всего часов | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|------------------|---|--------|------------------|------------------|--------------------------|-------------|----------------------------------|
| 1                | 2   | 3      | 4                | 5                | 6                        | 7           | 8                                |
| <b>9 семестр</b> |   |        |                  |                  |                          |             |                                  |
| 1.               | Концепция информатизации здравоохранения.                                     | –      | –                | 2                | 6                        | 8           | ОПК-2,                           |
| 2.               | Типовые задачи информатизации медицинского технологического процесса.         |        |                  | 2                | 6                        | 8           | ОПК-2,                           |
| 3.               | Медицинские информационные системы.   |        |                  | 2                | 6                        | 8           | ОПК-2,                           |
| 4.               | Автоматизированные системы управления лечебно - профилактическим учреждением. |        |                  | 2                | 6                        | 8           | ОПК-2,                           |
| 5.               | Организация автоматизированного рабочего места врача.                         |        |                  | 2                | 6                        | 8           | ОПК-2,                           |
| 6.               | Общие принципы статистического анализа биомедицинских данных.                 |        |                  | 4                | 11                       | 15          | ОПК-2,                           |
| <b>ИТОГО</b>     |   | –      | –                | <b>14</b>        | <b>41</b>                | <b>55</b>   |                                  |

Таблица 5.1

| № п/п             | Наименование раздела дисциплины   | Лекции | Лаборат. занятия | Практич. занятия | Самост. работа студентов | Всего часов | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|-------------------|---|--------|------------------|------------------|--------------------------|-------------|----------------------------------|
| 1                 | 2   | 3      | 4                | 5                | 6                        | 7           | 8                                |
| <b>10 семестр</b> |   |        |                  |                  |                          |             |                                  |
| 1.                | Концепция информатизации здравоохранения.                                     | –      | –                | 1                | 6                        | 7           | ОПК-2,                           |
| 2.                | Типовые задачи информатизации медицинского технологического процесса.         |        |                  | 1                | 6                        | 7           | ОПК-2,                           |
| 3.                | Медицинские информационные системы.   |        |                  | 1                | 6                        | 7           | ОПК-2,                           |
| 4.                | Автоматизированные системы управления лечебно - профилактическим учреждением. |        |                  | 1                | 6                        | 7           | ОПК-2,                           |
| 5.                | Организация автоматизированного рабочего места врача.                         |        |                  | 1                | 6                        | 7           | ОПК-2,                           |
| 6.                | Общие принципы статистического анализа биомедицинских данных.                 |        |                  | 3                | 11                       | 14          | ОПК-2,                           |
| <b>ИТОГО</b>      |   | –      | –                | <b>8</b>         | <b>41</b>                | <b>49</b>   |                                  |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины – лекции не предусмотрены РУП.

Согласована на портале № 17645

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п                            | Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин            | № № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин |   |   |   |   |   |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                                  |   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <b>Предшествующие дисциплины</b> |   |   |   |   |   |   |   |
| 1.                               | Математика  | +   | + | + |   |   |   |
| 2.                               | Математическая логика и теория алгоритмов                     |   |   |   |   | + | + |
| 3.                               | Объектно-ориентированное программирование                     |   |   | + | + |   |   |
| 4.                               | Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ                  |   |   | + | + |   | + |
| <b>Последующие дисциплины</b>    |   |   |   |   |   |   |   |
| 1.                               | Проектирование и техническое сопровождение компьютерных сетей |   |   | + | + | + | + |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Перечень компетенций | Л | Пр.З. | СРС | Формы контроля  |
|----------------------|---|-------|-----|---|
| ОПК-2                | – | +     | +   | Опрос на семинаре, Тестовое задание, Проверка конспекта |

Л – лекция, Пр.З. – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

### Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

#### 9 семестр

| Методы \ Формы                     | Лекции (час) | Практические занятия (час) | Всего (час) |
|------------------------------------|--------------|----------------------------|-------------|
| Работа в команде                   | –            | 6                          | <b>4</b>    |
| Пресс-конференция                  | –            | 6                          | <b>4</b>    |
| Поисковый метод                    | –            | 8                          | <b>8</b>    |
| <b>Итого интерактивных занятий</b> |              |                            | <b>14</b>   |

#### 10 семестр

| Методы \ Формы                     | Лекции (час) | Практические занятия (час) | Всего (час) |
|------------------------------------|--------------|----------------------------|-------------|
| Работа в команде                   | –            | 6                          | <b>3</b>    |
| Пресс-конференция                  | –            | 6                          | <b>3</b>    |
| Поисковый метод                    | –            | 8                          | <b>2</b>    |
| <b>Итого интерактивных занятий</b> |              |                            | <b>8</b>    |

#### Примечание.

1. «Работа в команде» происходит при изучении программных продуктов для самостоятельного изучения.

2. «Поисковый метод» происходит при реализации алгоритмов.
3. Основные результаты своих практических работ (наиболее интересные исследования) студенты докладывают при помощи презентаций, устраивая подобие пресс-конференции.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ – не предусмотрены РУП.

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

| № п/п        | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Наименование практических занятий   | Трудо-емкость (час.) | ОК, ПК |
|--------------|-----------------------------------|---|----------------------|--------|
| 1.           | 1.<br><b>9 семестр</b>            | Концепция информатизации здравоохранения.                                     | 4                    | ОПК-2, |
| 2.           | 2.<br><b>9 семестр</b>            | Типовые задачи информатизации медицинского технологического процесса.         | 4                    | ОПК-2, |
| 3.           | 3.<br><b>9 семестр</b>            | Медицинские информационные системы.   | 6                    | ОПК-2, |
| 4.           | 4.<br><b>10 семестр</b>           | Автоматизированные системы управления лечебно - профилактическим учреждением. | 3                    | ОПК-2, |
| 5.           | 5.<br><b>10 семестр</b>           | Организация автоматизированного рабочего места врача.                         | 3                    | ОПК-2, |
| 6.           | 6.<br><b>10 семестр</b>           | Общие принципы статистического анализа биомедицинских данных.                 | 2                    | ОПК-2, |
| <b>ИТОГО</b> |                                   |   | <b>22</b>            |        |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| № п/п        | № раздела дисциплины из табл. 5.1 | Тематика самостоятельной работы ( <i>детализация</i> ) | Трудо-емкость (час.) | ОК, ПК | Контроль выполнения работы |
|--------------|-----------------------------------|--|----------------------|--------|----------------------------|
| 1.           | 1 ÷ 6                             | Подготовка к практическим занятиям                     | 40                   | ОПК-2, | Домашнее задание, тест     |
|              | 3, 4, 6                           | Самостоятельное изучение тем теоретической части       | 42                   |        | Домашнее задание, тест     |
| <b>ИТОГО</b> |                                   |  | <b>82</b>            |        |                            |

### *Темы для самостоятельного изучения*

1. Программа для мед. лабораторий / immunohealth.ru (Компьютерная программа «ImmunoHealth™ IT»)
2. Программное обеспечение для статистической обработки медицинских исследований (SPSS (Statistical Package for Social Science), STATISTICA, SYSTAT, STATGRAPHICS PLUS, PRISM, NCSS).

## 10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ – не предусмотрены РУП.

11. **БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА** не предусмотрена для студентов ЗиВФ.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 12.1 Основная литература

1. Дробот, Павел Николаевич. Теория ошибок и обработка результатов измерений : учебное пособие / П. Н. Дробот ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2011. - 83 с. [в

## 12.2 Дополнительная литература

1. Светлаков, А.А. Традиционное и нетрадиционное оценивание неизвестных величин : учебное пособие: в 2 ч. / А.А. Светлаков. – Томск : ТУСУР. – Ч.1: Простейшие задачи оценивания неизвестных величин по результатам их экспериментальных измерений. - Томск : ТУСУР, 2007. - 549 с. [в библиотеке ТУСУР – 25]
2. Шарьгин, Г. С. Групповое проектное обучение: Сборник нормативно-методических материалов по составлению технических заданий, программ и отчетности по ГПО [Электронный ресурс] / Шарьгин Г. С. — Томск: ТУСУР, 2012. — 116 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2315>.

## 12.3 Учебно-методические пособия

### 12.3.1 Обязательные учебно-методические пособия

1. Технология разработки программного обеспечения: Методические указания по выполнению лабораторных работ и самостоятельной работе для магистрантов направления 230100 «Информатика и вычислительная техника» [Электронный ресурс] / — Томск: ТУСУР, 2012. — 17 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3167>
2. Кручинин, В. В. Компьютерные технологии в научных исследованиях: Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе, практическим занятиям и лабораторным работам [Электронный ресурс] / Кручинин В. В. — Томск: ТУСУР, 2012. — 56 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1211>

### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

#### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## 12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Информационно-справочные и поисковые системы сети Интернет.

#### *Internet-ресурсы:*

<http://www.lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета

<http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons

<http://www.sciencedirect.com/> - научные журналы издательства Elsevier

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4



BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel<sup>9</sup> Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 10 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5.

### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **14. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации**

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### **14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 14.1.

**Таблица 14.1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов                         | Виды дополнительных оценочных средств   | Формы контроля и оценки результатов обучения    |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха                         | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка             |
| С нарушениями зрения                        | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами         |

|   |   |  |
|---|---|--|
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |
|---|---|--|

#### **14.2 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

##### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

##### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

##### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**Приложение к программе**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат  
Направление(я) подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Направленность (профиль) программы - Программное обеспечение средств вычислительной  
техники и автоматизированных систем  
Форма обучения заочная  
Факультет: ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет  
Кафедра автоматизированных систем управления  
Курс 3  
Семестр 6  
Учебный план набора 2012 год  
зачет 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17645

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Программное обеспечение для медицинских исследований» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов ( типовые задачи ( задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Перечень закрепленных за дисциплиной «Программное обеспечение для медицинских исследований» компетенций приведен в таблице 1.

**Таблица 1** – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код   | Формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции   |
|-------|---|--|
| ОПК-2 | Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные компьютерные технологии в приложении к решению задач медицины и здравоохранения;</li> <li>– методологические подходы к формализации и структуризации различных типов медицинских данных для формирования решений в ходе лечебно-диагностического процесса;</li> <li>– структуру медицинских диагностических и лечебных знаний, основные модели формирования решений в здравоохранении;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать компьютерные медико-технологические системы в процессе профессиональной деятельности;</li> <li>– разрабатывать структуры и формировать базы данных и знаний для систем поддержки решений врача-педиатра;</li> <li>– использовать статистические и эвристические алгоритмы диагностики и управления лечением заболеваний, оценить их эффективность;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками пользования персональными компьютерами на уровне пользователей;</li> </ul> |
|       |   |  |

## 2 РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции ОПК-2

**ОПК-2:** Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

Для формирования компетенций необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенций, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

**Таблица 2** – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав            | Знать   | Уметь  | Владеть  |
|-------------------|---|--|--|
| Содержание этапов | – методики использования программных средств для решения практических задач программного обеспечения для медицинских исследований | – читать и составлять документы математического анализа проблем программного обеспечения для медицинских исследований (статьи, доклады, отчеты) (ОПК2), теории вероятности | – методами, приемами и способами использования основ математических знаний в решении задач программного обеспечения для медицинских исследований |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   | исследований (ОПК2);<br>– настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2); | и математической статистики; использовать основы математических знаний при разработке методик (ОПК2), использовать современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения математических задач программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2); | исследований (ОПК2),   |
| <b>Виды занятий</b>                     | Практические занятия, групповые консультации   | Практические занятия, выполнение домашнего задания, СРС  | Практические занятия, СРС  |
| <b>Используемые средства оценивания</b> | – Тест;<br>– Контрольная работа;<br>– Реферат;<br>– зачет  | – Проверка правильности выполнения практических заданий;<br>– Контрольная работа;<br>– Конспект самостоятельной работы;<br>– зачет   | – Проверка правильности выполнения практических заданий;<br>– Контрольная работа;<br>– Конспект самостоятельной работы |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

**Таблица 3** – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

| <b>Показатели и критерии</b>                 | <b>Знать</b>  | <b>Уметь</b>  | <b>Владеть</b>   |
|--|---|---|--|
| <b>ОТЛИЧНО</b><br>(высокий уровень)          | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы   |
| <b>ХОРОШО</b><br>(базовый уровень)           | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области                                   | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования  | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| <b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b><br>(низкий уровень) | Обладает низким уровнем общих знаний  | Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач                 | Работает только при прямом наблюдении  |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

| Показатели и критерии                         | Знать  | Уметь   | Владеть   |
|---|--|---|---|
| <b>ОТЛИЧНО<br/>(высокий уровень)</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Знает, с какими математическими знаниями связана постановка задач программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> <li>– Знает, в чем заключаются отличия основных методов программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> <li>– Понимает важную роль стандартизации правил программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Умеет читать и составлять документы любой математической сложности программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> <li>– Умеет использовать основы математических знаний программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеет методами, приемами и способами основы математических знаний в области программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> <li>– Способен читать и понимать математическую литературу программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> </ul> |
| <b>ХОРОШО<br/>(базовый уровень)</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Знает, какими основными математическими знаниями, законами и методическими указаниями регламентируются методы программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> <li>– Понимает важную роль стандартизации правил программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Умеет читать и составлять основные документы программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> <li>– Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии для поиска решений в области программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеет методами, приемами и способами программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> <li>– Способен понимать содержание отчетности в области программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> </ul>   |
| <b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО<br/>(низкий уровень)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Имеет представление о нормативной регламентации правил программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> <li>– Понимает важную роль стандартизации методов в области программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения основных задач программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеет основами метода программного обеспечения для медицинских исследований (ОПК2);</li> </ul>   |

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе, приведенном ниже.

### 3.1 Темы практических занятий

- 1) Концепция информатизации здравоохранения.
- 2) Типовые задачи информатизации медицинского технологического процесса.
- 3) Медицинские информационные системы.
- 4) Автоматизированные системы управления лечебно - профилактическим учреждением.
- 5) Организация автоматизированного рабочего места врача.
- 6) Общие принципы статистического анализа биомедицинских данных.

### 3.2 Пример вариантов контрольных работ

#### Пример 1 варианта задания контрольной работы

1. сбор и анализ исходных данных для проектирования;
2. проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
3. разработка и оформление проектной и рабочей технической документации; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов.

#### Пример 2 варианта задания контрольной работы

1. применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения;
2. применение Web-технологий при реализации удаленного доступа в системах клиент/сервер и распределенных вычислений;
3. использование стандартов и типовых методов контроля и оценки качества программной продукции; участие в работах по автоматизации технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; освоение и применение современных программно-методических комплексов исследования и автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности.

#### Пример 3 варианта задания контрольной работы

1. изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
2. математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;
3. проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

#### Пример 4 варианта задания контрольной работы

1. обучение персонала предприятий применению современных программно-методических комплексов исследования и автоматизированного проектирования;
2. наладка, настройка, регулировка и опытная проверка ЭВМ, периферийного оборудования и программных средств;
3. сопряжение устройств и узлов вычислительного оборудования, монтаж, наладка, испытание и сдача в эксплуатацию вычислительных сетей.

#### Пример 5 варианта задания контрольной работы

1. установка программ и программных систем, настройка и эксплуатационное обслуживание аппаратно-программных средств;
2. проверка технического состояния и остаточного ресурса вычислительного оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта; приемка и освоение вводимого оборудования;
3. составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт; составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.

#### Пример 6 варианта задания контрольной работы

1. Базовые понятия о качестве программного обеспечения. Задачи верификации. Тестирование. Классификация тестирования по размеру целевых систем.
2. Место тестирования в процессах жизненного цикла. Исполнимые модели. Конечные автоматы, расширенные конечные автоматы. Моделирование реактивных систем и протоколов.

1. Составить словарь терминов и определений направления «Программное обеспечение для медицинских исследований».
2. Составить список основных алгоритмов направления «Программное обеспечение для медицинских исследований».
3. Составить список программного обеспечения в области направления «Программное обеспечение для медицинских исследований».
4. Что такое «Программное обеспечение для медицинских исследований»? Модель, план, анализ.
5. Какие устройства включены в «Программное обеспечение для медицинских исследований». Модель, план, анализ.
6. Какие научные направления позволяют управлять «Программное обеспечение для медицинских исследований».

Задание включает выполнение 6 пунктов. Данные для выполнения задания каждый студент получает индивидуально.

### 3.4 Темы для самостоятельной работы (темы рефератов)

1. Понятия и принципы теории «Программное обеспечение для медицинских исследований».
2. Задачи планирования и обработки экспериментов «Программного обеспечения для медицинских исследований».
3. Понятие управления в области «Программное обеспечение для медицинских исследований».
4. Космические «Программное обеспечение для медицинских исследований».
5. Эвристическое построение оптимального «Программное обеспечение для медицинских исследований».
6. Методы планирования в области «Программное обеспечение для медицинских исследований».

### 3.5 Вопросы и задачи для подготовки к зачету (для студентов, не выполнивших все задания в течение семестра)

- 1) Понятие качества ПО и верификации. Базовые понятия о качестве программного обеспечения. Задачи верификации.
- 2) Тестирование. Классификация тестирования по размеру целевых систем. Место тестирования в процессах жизненного цикла.
- 3) Методология тестирования xUnit. Инструмент Junit. Разработка на основе тестирования (Test Driven Development).
- 4) Тесты и требования. Тестирование асинхронных систем и обратных интерфейсов. Заглушки (mock). Тестирование распределенных систем. Особенности модульного тестирования C/C++. Инструменты CppUnit, CxxUnit, Google Testing Framework.
- 5) Критерии покрытия. Покрытие по коду; MCDC. Покрытие пространства входных параметров; понятие цели тестирования. Покрытие по требованиям. Понятие адаптеров. Тестирование веб-сервисов. Тестирование протоколов.
- 6) Компонентное тестирование. Задачи интеграционного и системного тестирования.
- 7) Модели программных систем. Введение в моделирование программ. История вопроса.
- 8) Исполнимые модели. Конечные автоматы, расширенные конечные автоматы. Моделирование реактивных систем и протоколов.
- 9) Недетерминизм. Проблема взрыва числа состояний. Диаграммы состояний UML. Логические модели. Аксиоматические модели. Тройки Хора.
- 10) Тестирование с использованием моделей. Виды моделей, пригодные для тестирования.
- 11) Применение моделей в тестировании. Задача извлечения тестов. Задача построения оракула. Связь требований и модели. Связь кода и модели. Технология UniTESK. Контрактные спецификации, пред- и пост-условия.
- 12) Генерация тестовых последовательностей из частично заданных автоматов тестов. Критерии покрытия. Инструменты Summer / C++TESK. Генерация тестов из моделей.
- 13) Построение маршрутов в обходах моделей. Разрешение ограничений. Проблема взрыва числа состояний. Покрытие требований. Инструмент SpecExplorer.
- 14) Статический анализ программ. Представление о статическом анализе.
- 15) Статическая и динамическая семантика языка программирования. Базовый статический анализ на этапе компиляции. Инструмент BLAST, абстрактная интерпретация.
- 16) Динамический анализ программ.



- 18) Обнаружение утечек памяти. Инструмент Valgrind. Методы, основанные на разрешении<sup>17</sup> ограничений. DART, Avalanche, KLEE.
- 19) Применение моделей в интеграционном и системном тестировании (Model-in-the-Loop).
- 20) Создание тестовых стендов для системного тестирования.

#### 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

1. Дробот, Павел Николаевич. Теория ошибок и обработка результатов измерений : учебное пособие / П. Н. Дробот ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2011. - 83 с. [в библиотеке ТУСУР – 20]

Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе студентов

1. Технология разработки программного обеспечения: Методические указания по выполнению **лабораторных работ и самостоятельной работе** для магистрантов направления 230100 «Информатика и вычислительная техника» [Электронный ресурс] / — Томск: ТУСУР, 2012. — 17 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3167>

2. Кручинин, В. В. Компьютерные технологии в научных исследованиях: Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе, **практическим занятиям** и лабораторным работам [Электронный ресурс] / Кручинин В. В. — Томск: ТУСУР, 2012. — 56 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1211>