

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента образования  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Разработка веб-сервисов для научных и прикладных задач**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Учебный план набора 2018 года

**Распределение рабочего времени**

| № | Виды учебной деятельности                             | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|-----------|-------|---------|
| 1 | Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 20        | 20    | часов   |
| 2 | Контроль самостоятельной работы                       | 4         | 4     | часов   |
| 3 | Всего контактной работы                               | 24        | 24    | часов   |
| 4 | Самостоятельная работа                                | 183       | 183   | часов   |
| 5 | Всего (без экзамена)                                  | 207       | 207   | часов   |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена                           | 9         | 9     | часов   |
| 7 | Общая трудоемкость                                    | 216       | 216   | часов   |
|   |   |           | 6.0   | З.Е.    |

Контрольные работы: 8 семестр - 2

Экзамен: 8 семестр

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шелупанов А.А.  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.02.2018  
Уникальный программный ключ:  
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. АСУ

\_\_\_\_\_ А. Я. Суханов

Заведующий обеспечивающей каф.  
АСУ

\_\_\_\_\_ А. М. Корилов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО

\_\_\_\_\_ В. В. Кручинин

Заведующий выпускающей каф.  
АСУ

\_\_\_\_\_ А. М. Корилов

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ)

\_\_\_\_\_ А. И. Исакова

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Овладение технологиями разработки сетевых клиент-серверных приложений, в том числе высоконагруженных систем.

Овладение технологиями предоставления продуктов, формируемых научно-исследовательскими коллективами в виде сетевых сервисов.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей является ознакомление студентов с современными средствами разработки сетевых сервисов, высоконагруженных систем и пакетами прикладных программ для научных исследований, визуализации и хранения данных, в том числе больших данных, получаемых научными коллективами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Разработка веб-сервисов для научных и прикладных задач» (Б1.В.ОД.14) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Анализ и обработка изображений (ГПО-2), Базы данных, Вычислительная математика, Дискретная математика, Дополнительные главы математики, Методы оптимизации, Объектно-ориентированное программирование, Основы разработки программного обеспечения, Сети и телекоммуникации, Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: GRID-технологии, Исследование операций, Параллельное программирование.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;
- В результате изучения дисциплины обучающийся должен:
- **знать** современные средства разработки для сетевых сервисов на примере языка Python и библиотеки для решения прикладных задач, в том числе научных.
- **уметь** применять полученные знания при решении практических задач.
- **владеть** Средствами разработки для языка Python, библиотеками для работы с многомерными массивами, средствами визуализации научных данных, фреймворком Django.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                                   | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 8 семестр |
| Контактная работа (всего)                                   | 24          | 24        |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 20          | 20        |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                       | 4           | 4         |
| Самостоятельная работа (всего)                              | 183         | 183       |
| Подготовка к контрольным работам                            | 183         | 183       |
| Всего (без экзамена)  | 207         | 207       |
| Подготовка и сдача экзамена                                 | 9           | 9         |
| Общая трудоемкость, ч                                       | 216         | 216       |

|                  |     |  |
|------------------|-----|--|
| Зачетные Единицы | 6.0 |  |
|------------------|-----|--|

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины  | СРП, ч | КСР, ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------|--------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| 8 семестр   |        |        |              |                            |                         |
| 1 Высоконагруженные системы. Сетевые сервисы. Форматы научных данных. | 10     | 4      | 90           | 100                        | ПК-3                    |
| 2 Язык Python. Библиотеки языка Python для научных исследований.      | 10     |        | 93           | 103                        | ПК-3                    |
| Итого за семестр  | 20     | 4      | 183          | 207                        |                         |
| Итого   | 20     | 4      | 183          | 207                        |                         |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

| Названия разделов   | Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 8 семестр   |  |                 |                         |
| 1 Высоконагруженные системы. Сетевые сервисы. Форматы научных данных. | Изучение высоконагруженных систем. Вертикальный и горизонтальный шардинг. Репликация. Способы распараллеливания и оптимизации обращений к сетевому сервису. Фреймворк Django. Формат научных данных NetCDF.            | 10              | ПК-3                    |
|   | Итого  | 10              |                         |
| 2 Язык Python. Библиотеки языка Python для научных исследований.      | Основные возможности языка Python. PEP8. Библиотеки для научных вычислений. Библиотеки машинного обучения. Библиотеки визуализации, обработки и анализа данных. NumPy. SciPy. Matplotlib. Keras. Pandas. Scikit-learn. | 10              | ПК-3                    |
|   | Итого  | 10              |                         |
| Итого за семестр  |  | 20              |                         |

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин                             | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |
|--|---|---|
|  | 1   | 2 |
| <b>Предшествующие дисциплины</b>                   |   |   |
| 1 Анализ и обработка изображений (ГПО-2)           |   | + |
| 2 Базы данных                                      | +   |   |
| 3 Вычислительная математика                        |   | + |
| 4 Дискретная математика                            | +   | + |
| 5 Дополнительные главы математики                  |   | + |
| 6 Методы оптимизации                               |   | + |
| 7 Объектно-ориентированное программирование        |   | + |
| 8 Основы разработки программного обеспечения       | +   | + |
| 9 Сети и телекоммуникации                          | +   | + |
| 10 Теория вероятностей и математическая статистика |   | + |
| <b>Последующие дисциплины</b>                      |   |   |
| 1 GRID-технологии                                  | +   |   |
| 2 Исследование операций                            |   | + |
| 3 Параллельное программирование                    | +   | + |

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий |     |           | Формы контроля           |
|-------------|--------------|-----|-----------|--------------------------|
|             | СРП          | КСР | Сам. раб. |                          |
| ПК-3        | +            | +   | +         | Контрольная работа, Тест |

**6. Интерактивные методы и формы организации обучения**

Не предусмотрено РУП.

**7. Лабораторные работы**

Не предусмотрено РУП.

**8. Контроль самостоятельной работы**

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

| №                | Вид контроля самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции |
|------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| <b>8 семестр</b> |                                     |                     |                         |
| 1                | Контрольная работа                  | 2                   | ПК-3                    |
| 2                | Контрольная работа                  | 2                   | ПК-3                    |
| Итого            |                                     | 4                   |                         |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов  | Виды самостоятельной работы      | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля           |
|--|----------------------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|
| 8 семестр  |                                  |                 |                         |                          |
| 1<br>Высоконагруженные системы.<br>Сетевые сервисы.<br>Форматы научных данных. | Подготовка к контрольным работам | 90              | ПК-3                    | Контрольная работа, Тест |
|  | Итого                            | 90              |                         |                          |
| 2 Язык Python.<br>Библиотеки языка Python для научных исследований.            | Подготовка к контрольным работам | 93              | ПК-3                    | Контрольная работа, Тест |
|  | Итого                            | 93              |                         |                          |
|  | Выполнение контрольной работы    | 4               | ПК-3                    | Контрольная работа       |
| Итого за семестр   |                                  | 183             |                         |                          |
|  | Подготовка и сдача экзамена      | 9               |                         | Экзамен                  |
| Итого  |                                  | 192             |                         |                          |

### 10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

### 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 12.1. Основная литература

1. Разработка сетевых приложений [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. В. Кручинин - 2013. 120 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2835> (дата обращения: 24.06.2019).

2. Основы гипертекстового представления интернет-контента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. П. Ехлаков, Э. К. Ахтямов - 2017. 181 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7086> (дата обращения: 24.06.2019).

#### 12.2. Дополнительная литература

1. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. В. Кручинин, Ю. Н. Тановицкий - 2017. 134 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7255> (дата обращения: 24.06.2019).

#### 12.3. Учебно-методические пособия

##### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методы и технологии разработки клиент-серверных приложений [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. В. Морозова, В. В. Кручинин - 2018. 106 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7922> (дата обращения: 24.06.2019).

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся

из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>
2. Python: <https://www.python.org/>

**13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

**13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

**13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Учебная вычислительная лаборатория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 401 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Деро;
- Системный блок iRU Corp MT312 P G4620 3.7ГГц/4Гб RAM/500Гб;
- HDD/WiFi (15 шт.);
- Монитор BenQ GL2250 (15 шт.);
- Проектор Acer X125H DLP;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- FireFox
- IntelliJ
- VirtualBox

**13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;

- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

## **14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### **14.1.1. Тестовые задания**

Вертикальный шардинг это

- 1) Разбиение таблицы БД на отдельные области хранения
- 2) Хранение разных таблиц на разных серверах
- 3) Хранение одной и той же БД на разных серверах
- 4) Хранение всех таблиц на одном сервере

#### **14.1.2. Экзаменационные тесты**

Вертикальный Шардинг.

Горизонтальный Шардинг.

#### **14.1.3. Темы контрольных работ**

Высоконагруженные системы.

Формат NetCDF.

#### **14.1.4. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учеб-



ным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

#### **14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов  | 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 |

#### **14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.