

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



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ**

Уровень образования: **высшее образование - программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Научная специальность: **2.3.8 Информатика и информационные процессы**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**

Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2022 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	54	54	часов
Общая трудоемкость	108	108	часов
(включая промежуточную аттестацию)	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	5

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Формирование знаний, умений и навыков, способствующих ставить и решать теоретические, технические, программные и информационные задачи в области генерации, сбора, хранения, обработки, поиска, передачи, представления и воспроизведения информации.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Углубленное изучение теоретических основ организации информационных систем и процессов.

2. Выработка умения выявлять научные проблемы и присущие им противоречия.

3. Приобретение практических навыков применения изучаемых методов.

4. Подготовка к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине специальности

2.3.8 - Информатика и информационные процессы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: 2. Образовательный компонент.

Часть блока дисциплин: Дисциплины (модули).

Модуль дисциплин: Дисциплины (модули), в том числе направленные на сдачу КЭ.

Индекс дисциплины: 2.1.1.4.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	54	54
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	36	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	54	54
Подготовка к зачету	34	34
Подготовка к тестированию	20	20
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	108	108
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	3	3

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан.,	Прак. зан.,	Сам. раб.,	Всего часов (без экзамена)
	ч	ч	ч	
<b>5 семестр</b>				
1 Преобразования информации в данные и знания	4	4	8	16

2 Машинное обучение	14	32	46	92
Итого за семестр	18	36	54	108
Итого	18	36	54	108

#### 4.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч
<b>5 семестр</b>		
1 Преобразования информации в данные и знания	Большие данные. Особенности: объем, скорость изменения, разнообразие, достоверность. Участники обработки больших данных: роли, виды деятельности. Технологические фазы: сбор и накопление, предварительная обработка, преобразование информации в данные и знания. Таблица наблюдений. Нормализация. Удаление выбросов. Структурирование данных. Статистический и эвристический анализ данных.	4
	Итого	4
2 Машинное обучение	Отбор и извлечение признаков. Кросс-валидация. Регрессия. Классификация. Кластеризация. Интерпретация результатов.	14
	Итого	14
Итого за семестр		18
Итого		18

#### 4.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 4.3.

Таблица 4.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч
<b>5 семестр</b>		
1 Преобразования информации в данные и знания	Нормализация. Удаление выбросов.	2
	Статистический и эвристический анализ данных.	2
	Итого	4
2 Машинное обучение	Отбор признаков. Фильтры	2
	Отбор признаков. Обертки	4
	Извлечение признаков.	2
	Метрические классификаторы	4
	Деревья решений	2
	Нечеткие системы	8
	Линейная и логистическая регрессии	4
	Иерархические методы кластеризации	2
	Комбинаторные методы кластеризации	2
	Спектральные методы кластеризации	2
Итого	32	

Итого за семестр	36
Итого	36

#### 4.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы и трудоемкость представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6. – Виды самостоятельной работы и трудоемкость

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формы контроля
<b>5 семестр</b>			
1 Преобразования информации в данные и знания	Подготовка к зачету	4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	Тестирование
	Итого	8	
2 Машинное обучение	Подготовка к зачету	30	Зачёт
	Подготовка к тестированию	16	Тестирование
	Итого	46	
Итого за семестр		54	
Итого		54	

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

#### 5.1. Основная литература

1. Бессмертный, Игорь Александрович. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов ; рец.: С. А. Арустамов, Д. В. Пузанков ; Университет ИТМО. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2020. -on-line : рис., схемы, табл. - (Высшее образование). [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/intellektualnye-sistemy-451101#page/1>.

#### 5.2. Дополнительная литература

1. Алпайдин, Этем. Машинное обучение: новый искусственный интеллект [Текст] : переводное издание / Э. Алпайдин ; науч. ред., пер. Д. Вибе. - М. : Альпина Паблишер ; М. : Точка, 2017. - 194 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.).

2. Ходашинский, Илья Александрович. Методы мягкого оценивания величин / И. А. Ходашинский. - Томск : ТУСУР, 2007. - 151[1] с. : ил. - Библиогр.: с. 144-149. (наличие в библиотеке ТУСУР - 90 экз.).

#### 5.3. Учебно-методические пособия

##### 5.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Ходашинский И.А. Теоретические основы информатики: методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ. – Томск: В-Спектр, 2017. – 66 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://cloud.tusur.ru/index.php/s/XS6ETD4ccdHJ63x>.

##### 5.3.2. 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.

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

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

### **6. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

#### **6.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### **6.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Лаборатория алгоритмического обеспечения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 327 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная панель Smart Vizion;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Mathcad 13, 14;
- Microsoft EXCEL Viewer;
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Microsoft Word Viewer;

#### **6.3. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;

- компьютеры;

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

Перечень программного обеспечения:

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

#### **6.4. 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.

## 7. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 7.1. Содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения дисциплины используются оценочные материалы, представленные в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Преобразования информации в данные и знания	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Машинное обучение	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала комплексной оценки освоения дисциплины приведена в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Шкала комплексной оценки освоения дисциплины

Оценка	Формулировка требований к степени освоения дисциплины
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.

5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.
-------------	--

### 7.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Шкала отношений
  - 1) имеет фиксированный нуль и фиксированный масштаб измерения
  - 2) имеет фиксированное начало отсчета, а масштаб измерения является произвольным
  - 3) не имеет начало отсчета, масштаб измерения является произвольным
  - 4) используется для того, чтобы приписать свойствам объекта числа, отражающие лишь некоторое упорядочение, и не характеризует расстояние между указанными свойствами
2. Классификация – это
  - 1) обучение на непомеченных данных
  - 2) обучение без учителя
  - 3) обучение с учителем
  - 4) нахождение информативных признаков
3. Укажите алгоритм классификации
  - 1) алгоритм k-средних
  - 2) EM-алгоритм
  - 3) алгоритм k ближайших соседей
  - 4) DBSCAN
4. Набор данных содержит 5 признаков, полным перебором необходимо проанализировать возможных подмножеств
  - 1) 5
  - 2) 10
  - 3) 25
  - 4) 32
5. Отбор признаков ведется в
  - 1) бинарном пространстве поиска
  - 2) непрерывном пространстве поиска
  - 3) бинарно-непрерывном пространстве поиска
  - 4) комплексном пространстве поиска
6. Какая из указанных задач НЕ относится к машинному обучению
  - 1) Классификация
  - 2) Кластеризация
  - 3) Планирование
  - 4) Регрессия
7. Регрессия – это
  - 1) обучение на непомеченных данных
  - 2) обучение без учителя
  - 3) обучение с учителем
  - 4) нахождение информативных признаков
8. Кластеризация - это
  - 1) обучение на частично помеченных данных
  - 2) обучение без учителя
  - 3) обучение с учителем
  - 4) нахождение информативных признаков
9. Что НЕ является целью регрессионного анализа
  - 1) построение регрессионной модели
  - 2) предсказание значения зависимой переменной с помощью независимых переменных
  - 3) группировка данных
  - 4) анализ влияния ковариант на среднее значение переменной отклика
10. Укажите роевый алгоритм

- 1) эволюционная стратегия
- 2) генетический алгоритм
- 3) алгоритм муравьиной колонии
- 4) дифференциальная эволюция

### 7.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Классификация и регрессия, схожесть и отличие
2. Классификация и кластеризация, схожесть и отличие
3. Методы фильтров и оберток, достоинства и недостатки
4. Классические и метаэвристические методы оптимизации
5. Метрики оценки качества модели машинного обучения

### 7.2. 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 учебным 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 осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 7.3. 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 7.3.

Таблица 7.3 – 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	Преимущественно письменная проверка



С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, вопросы к зачету	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

#### **7.4. 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.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП  
протокол № 10 от « 5 » 4 2022 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833- aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833- aead-5229de651610
Заведующий аспирантурой	Т.Ю. Коротина	Согласовано, 18966c56-f838-4e67- b162-635913de8505

### ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32- b86c-1029abc0b2d5
Доцент, каф. КСУП	Н.Ю. Хабибулина	Согласовано, 127794aa-ac54-4444- 9122-130bd40d9285

### РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. КСУП	И.А. Ходашинский	Разработано, 597acb47-4f8e-478d- b48c-78caa9529723
----------------------	------------------	--