

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

**ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

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

Научная специальность: **1.3.6 Оптика**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**

Кафедра: **Кафедра электронных приборов (ЭП)**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2022 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности          | 1 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия                 | 36        | 36    | часов   |
| Практические занятия               | 36        | 36    | часов   |
| Общая трудоемкость                 | 72        | 72    | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию) | 2         | 2     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет с оценкой                | 1       |

Томск

Согласована на портале № 75590

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Подготовка аспиранта к самостоятельному ведению научно-исследовательской деятельности.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Математическое моделирование объектов и процессов. 2. Определение метода их исследования и разработка алгоритма реализации этого метода. 3. Построение моделей процессов и объектов, их анализ и получение наиболее оптимальных параметров. 4. Составление программы экспериментальных исследований, реализацию этих программ, включая выбор необходимых технических средств, получение и обработку результатов. 5. Составление отчетов по результатам, полученным в ходе проводимых исследований.

## 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: 2.1.1.1.

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 2 зачетных единиц, 72 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  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 1 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 72          | 72        |
| Лекционные занятия  | 36          | 36        |
| Практические занятия  | 36          | 36        |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>                                     | 72          | 72        |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>                                      | 2           | 2         |

## 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., ч | Прак. зан., ч | Всего часов (без экзамена) |
|---|--------------|---------------|----------------------------|
| <b>1 семестр</b>  |              |               |                            |
| 1 Наука и научное исследование.                         | 8            | 8             | 16                         |
| 2 Организация научно-исследовательской работы в России. | 8            | 8             | 16                         |
| 3 Теоретическое исследование и эксперимент.             | 8            | 8             | 16                         |
| 4 Получение новых знаний.                               | 6            | 6             | 12                         |
| 5 Физические и математические модели.                   | 6            | 6             | 12                         |
| Итого за семестр  | 36           | 36            | 72                         |
| Итого   | 36           | 36            | 72                         |

#### 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<br>(в т.ч. по лекциям)  | Трудоемкость<br>(лекционные занятия), ч |
|---|--|---|
| <b>1 семестр</b>  |  |   |
| 1 Наука и научное исследование.                         | Понятие науки и классификация наук.<br>Научное исследование.<br>Этапы научно исследовательской работы.   | 8                                       |
|   | Итого  | 8                                       |
| 2 Организация научно-исследовательской работы в России. | Управление в сфере науки. Учёные степени и учёные звания . Подготовка Научных и научно-педагогических кадров в России. Научно-исследовательская работа аспирантов. | 8                                       |
|   | Итого  | 8                                       |
| 3 Теоретическое исследование и эксперимент.             | Выбор темы исследования.<br>Планирование научно-исследовательской работы.<br>Эксперимент.  | 8                                       |
|   | Итого  | 8                                       |
| 4 Получение новых знаний.                               | Основные источники научной информации.<br>Изучение литературы. Патентование.   | 6                                       |
|   | Итого  | 6                                       |
| 5 Физические и математические модели.                   | Описание физических и математических моделей.  | 6                                       |
|   | Итого  | 6                                       |
| Итого за семестр  |  | 36                                      |
| Итого   |  | 36                                      |

#### 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>1 семестр</b>  |   |                 |
| 1 Наука и научное исследование.                         | Наука. Методы научного исследования.          | 8               |
|   | Итого   | 8               |
| 2 Организация научно-исследовательской работы в России. | Академия наук. Управление наукой в России.    | 8               |
|   | Итого   | 8               |

|   |   |    |
|---|---|----|
| 3 Теоретическое исследование и эксперимент. | Планирование эксперимента.<br>Обработка результатов эксперимента. | 8  |
|   | Итого   | 8  |
| 4 Получение новых знаний.                   | Регрессивный и корреляционный анализ.                             | 6  |
|   | Итого   | 6  |
| 5 Физические и математические модели.       | Построение математических моделей объектов и процессов.           | 6  |
|   | Итого   | 6  |
| Итого за семестр                            |   | 36 |
| Итого                                       |   | 36 |

#### 4.6. Самостоятельная работа

Не предусмотрено учебным планом

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

#### 5.1. Основная литература

1. Г. В. Смирнов. Моделирование и оптимизация объектов и процессов. Учебное пособие для вузов.-М.: Горячая линия-Телеком,2018.-176 с. ( наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.).
2. Основы научных исследований: Учебное пособие для аспирантов / Г. В. Смирнов - 2018. 301 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7535>.

#### 5.2. Дополнительная литература

1. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Д. В. Озеркин, В. П. Алексеев - 2015. 326 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1284>.

#### 5.3. Учебно-методические пособия

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

1. Основы научно-исследовательской деятельности: Учебное пособие по дисциплине «Научно-исследовательская деятельность» для обучающихся в аспирантуре / Д. В. Озеркин, Е. М. Покровская - 2018. 187 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7831>.

##### 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**

Учебная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 111 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Учебный стенд "Оптика" - 2 шт.;
- Генератор АКПП-3409/3 - 2 шт.;
- Источник питания "Марс";
- Генератор Г5-54;
- Генератор функциональный АКТАКОМ АНР-3121;
- Мультиметр: DT 0205A, S-Line DT-830B;
- Осциллограф: Tektronix TBS2000, Rigol;
- Мультиметр Mastech MY68;
- Лабораторные стенды "Электрооптический эффект" - 2 шт., "Фазовый портрет" - 2 шт.;
- Лабораторный стенд "Полупроводниковые фотоприемники";
- Лабораторный стенд "Полупроводниковый лазер";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows XP;

### **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 Наука и научное исследование.                         | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|   | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 2 Организация научно-исследовательской работы в России. | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|   | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 3 Теоретическое исследование и эксперимент.             | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|   | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 4 Получение новых знаний.                               | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|   | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 5 Физические и математические модели.                   | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|   | 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<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>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<br>(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. Наука и научное исследование.
2. Методы научного исследования.
3. Абстрагирование. Мысленный эксперимент.
4. Корреляционный и регрессионный анализ.
5. Методы планирования экспериментов.
6. Построение математических моделей.
7. Критерий для оценки однородности дисперсий.
8. Критерий для оценки значимости коэффициентов в уравнении регрессии.
9. Критерий для оценки адекватности математической модели.
10. Взаимосвязь научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

### 7.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Наука и научное исследование.
2. Организация научной работы в России.
3. Теоретическое исследование и эксперимент.
4. Физические и математические модели.
5. Краткая история развития информатики.

## 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 НУ  
протокол № 01 от «16» 5 2022 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                      | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|--------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ЭП | Н.И. Буримов      | Согласовано,<br>393931b1-af66-45e5-<br>a537-c5831244e4ca |
| Заведующий аспирантурой        | Т.Ю. Коротина     | Согласовано,<br>18966c56-f838-4e67-<br>b162-635913de8505 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                         |               |  |
|-------------------------|---------------|--|
| Доцент, каф. ЭП         | А.И. Аксенов  | Согласовано,<br>d90d5f87-f1a9-4440-<br>b971-ce4f7e994961 |
| Заведующий аспирантурой | Т.Ю. Коротина | Согласовано,<br>18966c56-f838-4e67-<br>b162-635913de8505 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                       |              |  |
|-----------------------|--------------|--|
| Профессор, каф. РЭТЭМ | Г.В. Смирнов | Разработано,<br>478b4716-a184-47e0-<br>b16f-448330194724 |
|-----------------------|--------------|--|