

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: **1.3.4 Радиофизика**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**

Кафедра: **Кафедра радиотехнических систем (РТС)**

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

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 с целью их анализа и получения наиболее оптимальных параметров.
4. Составление программы экспериментальных исследований, реализация этих программ, включая выбор необходимых технических средств, получение и обработка 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
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	36	36
Практические занятия	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	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)
1 Наука и научное исследование.	8	8	16
2 Организация научно-исследовательской работы в России.	8	8	16
3 Теоретическое исследование и эксперимент.	8	6	14
4 Получение новых знаний.	6	6	12
5 Физические и математические модели.	6	8	14
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 (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч
1 семестр		
1 Наука и научное исследование.	Понятие науки и классификация наук. Научное исследование. 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 научного исследования. Планирование научно-исследовательской работы. Эксперимент.	8
	Итого	8
4 Получение новых знаний.	Основные источники научной информации. 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
1 семестр		
1 Наука и научное исследование.	Философские и общенаучные методы исследования.	8
	Итого	8
2 Организация научно-исследовательской работы в России.	Управление в сфере науки. Российская Академия наук. Нацнаукграды.	8
	Итого	8
3 Теоретическое исследование и эксперимент.	Выбор темы научного исследования. планирование работы. Эксперимент.	6
	Итого	6

4 Получение новых знаний.	Основные источники научных знаний. Краткая история открытий в области радиофизики.	6
	Итого	6
5 Физические и математические модели.	Корреляционный и регрессионный анализ. Теория планирования эксперимента.	8
	Итого	8
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. Смирнов Г. В. Моделирование и оптимизация объектов и процессов.- 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. Метрология в оптических телекоммуникационных системах: Учебное пособие / А. Е. Мандель - 2014. 139 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3733>.

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

Лаборатория СВЧ микроэлектроники: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 101 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

1. Лабораторный интерферометрический стол СИН:

- Лабораторная установка адаптивного голографического интерферометра - 2 шт.;
- He-Ne-лазер с длиной волны 633 нм - 2 шт.;
- Лабораторный источник питания;
- Генератор сигналов низкочастотный;
- Генератор сигналов высокочастотный;
- Цифровой осциллограф - 2 шт.;
- Селективный нановольтметр Uniраn;
- Вольтметр/амперметр - 2 шт.;
- Набор оптических элементов (линзы, светофильтры, поляризаторы, рейтеры).

2. Лабораторный интерферометрический стол СИН:

- Генератор сигналов низкочастотный;
- Генератор сигналов высокочастотный - 2 шт.;
- Лабораторный источник питания;
- He-Ne-лазер с длиной волны 633 нм;
- Твердотельный лазер с длиной волны 532 нм;
- Полупроводниковый лазер с длиной волны 650 нм;
- Цифровой осциллограф;
- Измеритель мощности лазерного излучения;
- Оптический теодолит;
- Лабораторный стенд по исследованию дифракции;
- Набор оптических элементов (линзы, светофильтры, поляризаторы, рейтеры).

3. Лабораторный интерферометрический стол СИН:

- Измеритель мощности лазерного излучения;
- He-Ne-лазер с длиной волны 633 нм - 2 шт.;
- Вольтметр/амперметр - 2 шт.;
- Лабораторный источник питания;
- Генератор сигналов низкочастотный;
- Оптический теодолит;
- Измеритель мощности лазерного излучения;
- Цифровой осциллограф;
- Лабораторный стенд по исследованию генерации второй гармоники;
- Набор оптических элементов (линзы, светофильтры, поляризаторы).

4. Лабораторная мебель:

- Шкаф - 4 шт.;
- Тумба - 5 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

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

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 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , 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 репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом 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 системном 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 радиофизики.

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» 6 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РТС	А.А. Мещеряков	Согласовано, 5bbb058c-a625-4513- 8e7f-25eb16694704
Заведующий аспирантурой	Т.Ю. Коротина	Согласовано, 18966c56-f838-4e67- b162-635913de8505

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РТС	В.А. Громов	Согласовано, bbaa5b2b-4c38-484f- a5bb-85f9ddafe277
Заведующий аспирантурой	Т.Ю. Коротина	Согласовано, 18966c56-f838-4e67- b162-635913de8505

РАЗРАБОТАНО:

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