

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

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 НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электронные приборы и устройства сбора, обработки и отображения информации**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)**

Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**

Курс: **1**

Семестр: **1, 2**

Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности          | 1 семестр | 2 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия                 | 8         |           | 8     | часов   |
| Практические занятия               | 4         | 4         | 8     | часов   |
| Самостоятельная работа             | 58        | 28        | 86    | часов   |
| Контрольные работы                 | 2         |           | 2     | часов   |
| Подготовка и сдача зачета          |           | 4         | 4     | часов   |
| Общая трудоемкость                 | 72        | 36        | 108   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию) |           |           | 3     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Контрольные работы             | 1       | 1          |
| Зачет                          | 2       |            |

Томск

Согласована на портале № 73304

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цели дисциплины**

1. Формирование у студентов навыков планирования и проведения научноисследовательских работ в области их профильной направленности.

### **1.2. Задачи дисциплины**

1. Получение знаний и навыков по выполнению научных исследований.
2. Формирование умений формулировать цель и задачи исследований, планировать и проводить экспериментальные исследования.
3. Изучение основных современных методов исследований.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (hard skills - HS).

Индекс дисциплины: Б1.О.02.03.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                      | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| <b>Универсальные компетенции</b> |                                   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  | УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа  | Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач в области профессиональной деятельности |
|   | УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников   | Умеет применять современные рациональные методы поиска, отбора, систематизации и использования информации   |
|   | УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач | Владеет современными рациональными методами поиска, отбора, систематизации и использования информации   |
| УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-6.1. Знает содержание понятия "самооценка" и способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки   | Знает необходимые принципы для формирования способности к самоорганизации и самообразованию в области научных исследований  |
|   | УК-6.2. Умеет критически оценивать своё поведение и принимаемые решения, распределять и реализовывать приоритеты собственной деятельности   | Умеет управлять своим временем, распределять и реализовывать приоритеты собственной деятельности  |
|   | УК-6.3. Владеет навыками планирования собственной деятельности  | Владеет навыками планирования собственной профессиональной деятельности   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>   |   |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы | ОПК-2.1. Знает основные теоретические и практические методы исследования, классификацию результатов исследования  | Знает основные теоретические и практические методы исследования в сфере профессиональной деятельности   |
|  | ОПК-2.2. Умеет корректно осуществлять постановку цели исследования, осуществлять декомпозицию цели на задачи исследования, строить алгоритмы решения сформулированных задач, обосновывать полноту и непротиворечивость полученных решений | Умеет адекватно ставить задачи исследования, строить алгоритмы решения сформулированных задач, обосновывать полноту и непротиворечивость полученных решений |
|  | ОПК-2.3. Владеет навыками использования методологии научных исследований и опытом достижения результатов научного исследования  | Владеет навыками методологического анализа научного исследования и опытом достижения результатов научного исследования                                      |
| <b>Профессиональные компетенции</b>  |   |   |
| -  | -   | -   |

**4. 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 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности   | Всего часов | Семестры  |           |
|---|-------------|-----------|-----------|
|   |             | 1 семестр | 2 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 18          | 14        | 4         |
| Лекционные занятия  | 8           | 8         |           |
| Практические занятия  | 8           | 4         | 4         |
| Контрольные работы  | 2           | 2         |           |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 86          | 58        | 28        |
| Подготовка к тестированию   | 42          | 34        | 8         |
| Подготовка к контрольной работе   | 34          | 24        | 10        |
| Подготовка к зачету   | 10          |           | 10        |
| <b>Подготовка и сдача зачета</b>  | 4           |           | 4         |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>   | 108         | 72        | 36        |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 3           | 2         | 1         |

**5. Структура и содержание дисциплины**

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

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины              | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без зачета) | Формируемые компетенции |
|---|--------------|---------------|--------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>                                |              |               |              |                          |                         |
| 1 Введение                                      | 2            | -             | 14           | 18                       | ОПК-2, УК-1, УК-6       |
| 2 Организационные основы научных исследований   | 2            | 2             | 14           | 18                       | ОПК-2, УК-1, УК-6       |
| 3 Математические модели в научных исследованиях | 2            | 2             | 15           | 19                       | ОПК-2, УК-1, УК-6       |
| 4 Планирование экспериментов                    | 2            | -             | 15           | 17                       | ОПК-2, УК-1, УК-6       |
| Итого за семестр                                | 8            | 4             | 58           | 70                       |                         |
| <b>2 семестр</b>                                |              |               |              |                          |                         |
| 5 Обработка экспериментальных результатов       | -            | 4             | 28           | 32                       | ОПК-2, УК-1, УК-6       |
| Итого за семестр                                | 0            | 4             | 28           | 32                       |                         |
| Итого   | 8            | 8             | 86           | 102                      |                         |

## 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – 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 | Формируемые компетенции |
|---|---|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>                              |   |                                      |                         |
| 1 Введение                                    | Цели и задачи изучения дисциплины. Терминология. Методологические принципы науки. Элементы и структура научных исследований   | 2                                    | ОПК-2, УК-1, УК-6       |
|   | Итого   | 2                                    |                         |
| 2 Организационные основы научных исследований | Классификация научно-исследовательских работ (НИР). Структура и планирование НИР. Аннотирование, реферирование и патентный поиск. Экономическая эффективность научных исследований. Организация труда в процессе выполнения НИР. Отчет о НИР. | 2                                    | ОПК-2, УК-1, УК-6       |
|   | Итого   | 2                                    |                         |

|   |  |   |                   |
|---|--|---|-------------------|
| 3 Математические модели в научных исследованиях | Классификация математических моделей. Математические модели элементов электронных устройств. Метод экспертных оценок в отборе факторов, учитываемых в математической модели. Выбор структуры математической модели сложного объекта. Имитационное моделирование.   | 2 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
|   | Итого  | 2 |                   |
| 4 Планирование экспериментов                    | Понятие о планировании эксперимента. Критерии оптимальности планов. Ортогональные полнофакторные эксперименты. Оптимизация полнофакторных экспериментов.   | 2 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
|   | Итого  | 2 |                   |
| Итого за семестр                                |  | 8 |                   |
| <b>2 семестр</b>                                |  |   |                   |
| 5 Обработка экспериментальных результатов       | Измерения. Число измерений. Ряды и кривые распределения. Оценка числовых параметров. Доверительные интервалы для средних значений. Распределение Стьюдента. Оценка значимости различия двух средних значений. Доверительные интервалы для дисперсии и сравнение дисперсий. Выбор теоретического распределения. | - | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
|   | Итого  | - |                   |
| Итого за семестр                                |  | - |                   |
| Итого   |  | 8 |                   |

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п.           | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b> |                        |                 |                         |
| 1                | Контрольная работа     | 2               | ОПК-2, УК-1, УК-6       |
| Итого за семестр |                        | 2               |                         |
| Итого            |                        | 2               |                         |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>1 семестр</b>                   |   |                 |                         |

|   |  |   |                   |
|---|--|---|-------------------|
| 2 Организационные основы научных исследований   | Классификация научно-исследовательских работ (НИР). Структура и планирование НИР. Аннотирование, реферирование и патентный поиск. Экономическая эффективность научных исследований. Организация труда в процессе выполнения НИР. Отчет о НИР.  | 2 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
|   | Итого  | 2 |                   |
| 3 Математические модели в научных исследованиях | Классификация математических моделей. Математические модели элементов электронных устройств. Метод экспертных оценок в отборе факторов, учитываемых в математической модели. Выбор структуры математической модели сложного объекта. Имитационное моделирование  | 2 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
|   | Итого  | 2 |                   |
| Итого за семестр                                |  | 4 |                   |
| <b>2 семестр</b>                                |  |   |                   |
| 5 Обработка экспериментальных результатов       | Измерения. Число измерений. Ряды и кривые распределения. Оценка числовых параметров. Доверительные интервалы для средних значений. Распределение Стьюдента. Оценка значимости различия двух средних значений. Доверительные интервалы для дисперсии и сравнение дисперсий. Выбор теоретического распределения. | 4 | ОПК-2, УК-1, УК-6 |
|   | Итого  | 4 |                   |
| Итого за семестр                                |  | 4 |                   |
| Итого   |  | 8 |                   |

### 5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы     | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля     |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------|--------------------|
| <b>1 семестр</b>                   |                                 |                 |                         |                    |
| 1 Введение                         | Подготовка к тестированию       | 10              | ОПК-2, УК-1, УК-6       | Тестирование       |
|                                    | Подготовка к контрольной работе | 4               | ОПК-2, УК-1, УК-6       | Контрольная работа |
|                                    | Итого                           | 14              |                         |                    |

|   |                                 |    |                   |                    |
|---|---------------------------------|----|-------------------|--------------------|
| 2 Организационные основы научных исследований   | Подготовка к тестированию       | 10 | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Тестирование       |
|   | Подготовка к контрольной работе | 4  | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Контрольная работа |
|   | Итого                           | 14 |                   |                    |
| 3 Математические модели в научных исследованиях | Подготовка к тестированию       | 7  | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Тестирование       |
|   | Подготовка к контрольной работе | 8  | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Контрольная работа |
|   | Итого                           | 15 |                   |                    |
| 4 Планирование экспериментов                    | Подготовка к тестированию       | 7  | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Тестирование       |
|   | Подготовка к контрольной работе | 8  | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Контрольная работа |
|   | Итого                           | 15 |                   |                    |
| Итого за семестр                                |                                 | 58 |                   |                    |
| <b>2 семестр</b>                                |                                 |    |                   |                    |
| 5 Обработка экспериментальных результатов       | Подготовка к зачету             | 10 | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Зачёт              |
|   | Подготовка к контрольной работе | 10 | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Контрольная работа |
|   | Подготовка к тестированию       | 8  | ОПК-2, УК-1, УК-6 | Тестирование       |
|   | Итого                           | 28 |                   |                    |
| Итого за семестр                                |                                 | 28 |                   |                    |
|   | Подготовка и сдача зачета       | 4  |                   | Зачет              |
| Итого   |                                 | 90 |                   |                    |

### **5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |            |           | Формы контроля                          |
|-------------------------|---------------------------|------------|-----------|---|
|                         | Лек. зан.                 | Прак. зан. | Сам. раб. |   |
| ОПК-2                   | +                         | +          | +         | Зачёт, Контрольная работа, Тестирование |
| УК-1                    | +                         | +          | +         | Зачёт, Контрольная работа, Тестирование |
| УК-6                    | +                         | +          | +         | Зачёт, Контрольная работа, Тестирование |

### **6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**

Рейтинговая система не используется

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **7.1. Основная литература**



1. Прокофьев, Г. Ф. Основы прикладных научных исследований при создании новой техники : монография / Г. Ф. Прокофьев, Н. Ю. Микловцик. — Архангельск : САФУ, 2014. — 171 с. — ISBN 978-5-261-00920-7. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96541>.

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Казаков, Ю. В. Системный подход к научно-исследовательской работе : учебное пособие / Ю. В. Казаков. — Тольятти : ТГУ, 2010. — 68 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139737>.

## **7.3. Учебно-методические пособия**

### **7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Щурин, К. В. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / К. В. Щурин, О. А. Копылов, И. Г. Панин. — Королёв : МГОТУ, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-00140-385-2. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/140930?category=43749>.

### **7.3.2. 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.

## **7.4. 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>.

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

### **8.1. 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.

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

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 237 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

### 8.3. 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.

### 8.4. 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.

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

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|------------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|
|------------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|

|   |                      |                    |  |
|---|----------------------|--------------------|--|
| 1 Введение                                      | ОПК-2, УК-1,<br>УК-6 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|   |                      | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                      |
| 2 Организационные основы научных исследований   | ОПК-2, УК-1,<br>УК-6 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|   |                      | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                      |
| 3 Математические модели в научных исследованиях | ОПК-2, УК-1,<br>УК-6 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|   |                      | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                      |
| 4 Планирование экспериментов                    | ОПК-2, УК-1,<br>УК-6 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|   |                      | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                      |
| 5 Обработка экспериментальных результатов       | ОПК-2, УК-1,<br>УК-6 | Зачёт              | Перечень вопросов для зачета                             |
|   |                      | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|   |                      | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                      |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка                     | Баллы за ОМ                                | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |   |  |
|----------------------------|--|---|---|--|
|                            |  | знать   | уметь   | владеть  |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков    |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |

|             |  |   |  |  |
|-------------|--|---|--|--|
| 4 (хорошо)  | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания                   | сформированное умение                                    | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции  |
|----------------------------|--|
| 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.                             |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Наука - это...
  - а) выработка и теоретическая систематизация объективных знаний
  - б) учения о принципах построения научного познания
  - в) учения о формах построения научного познания
  - г) стратегия достижения цели
2. Научное исследование - это...
  - а) целенаправленное познание
  - б) выработка общей стратегии науки
  - в) система методов, функционирующих в конкретной науке
  - г) учение, позволяющее критически осмыслить методы познания
3. Методология науки - это...
  - а) Сопоставление теории и эксперимента
  - б). Раздел науки в). Учение о методах и процедурах научной деятельности г). Оценка результатов научной деятельности
4. Теория - это...

- а) выработка общей стратегии науки
  - б) логическое обобщение опыта в той или иной отрасли знаний
  - в) целенаправленное познание
  - г) система методов, функционирующих в конкретной науке
5. Основу методологии научного исследования составляет:
- а) диагностический метод
  - б) общий метод
  - в) обобщение общественной практики
  - г) совокупность правил какого-либо искусства
6. Эксперимент:
- а) Метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях
  - б) Форма развития знаний, представляющая собою обоснованное предположение, выдвигаемое с целью выяснения свойств и причин исследуемых явлений
  - в) Учение, система идей или принципов. Является совокупностью обобщённых положений, образующих науку или её раздел
  - г). Абстрактное представление реальности в какой-либо форме (например, в математической, физической, символической, графической или дескриптивной).
7. Гипотеза:
- а) Метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях
  - б) Форма развития знаний, представляющая собою обоснованное предположение, выдвигаемое с целью выяснения свойств и причин исследуемых явлений
  - в) Учение, система идей или принципов. Является совокупностью обобщённых положений, образующих науку или её раздел
  - г). Раздел науки
8. Теория:
- а) Метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях
  - б) Форма развития знаний, представляющая собою обоснованное предположение, выдвигаемое с целью выяснения свойств и причин исследуемых явлений
  - в) Учение, система идей или принципов. Является совокупностью обобщённых положений, образующих науку или её раздел
  - г). Абстрактное представление реальности в какой-либо форме (например, в математической, физической, символической, графической или дескриптивной).
9. Электроника:
- а) Наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями
  - б) Раздел математики
  - в) Наука о взаимодействии атомов
  - г) Теория полупроводниковых элементов
10. Модель развития науки:
- а) скачкообразная
  - б) циклическая
  - в) равномерная
  - г) интервальная.

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Значение науки, научных исследований в жизни общества.
2. Цель и основные компоненты науки.
3. Систематизация научных исследований. Стратегия научного поиска: фиксация предмета поиска, постановка проблемы, определение заданий и методов исследования.
4. Структура познания: фундаментальные исследования, прикладные исследования, производственный образец, производство.
5. Классификация научно-исследовательских работ.
6. Теоретические методы научных исследований.
7. Эмпирические методы научных исследований.
8. Источники научной информации.
9. Анализ литературных источников.
10. Финансирование научных исследований: Государственные и международные источники. Работа Российского Фонда Фундаментальных исследований.

11. Задачи идентификации. Общие сведения об алгоритмах идентификации.
12. Метод наименьших квадратов.
13. Метод максимального правдоподобия.
14. Дисперсия и значимость коэффициентов регрессии.
15. Проверка адекватности математической модели.
16. Правила оформления научно-исследовательской работы.
17. Публикация результатов научно-исследовательской работы.
18. Внедрение научных исследований.

### 9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Форма и содержание науки. Основные определения.
2. Математические модели физических процессов: определение, примеры.
3. Методы и приборы определения качества поверхности металлических и полупроводниковых пленок, применяемых в современной микро- и наноэлектронике
4. Приборы и методы определения характеристик материалов микроэлектроники и фотоники
5. Пакет прикладных программ MATLAB и его применение для исследований характеристик устройств промышленной электроники (ПрЭ)

## 9.2. 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.

### 9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

#### **9.4. 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 ЭП  
протокол №01-23 от «13» 1 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                           | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|-------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПрЭ     | С.Г. Михальченко  | Согласовано,<br>706957f1-d2eb-4f94-<br>b533-6139893cfd5a |
| Заведующий обеспечивающей каф. ЭП   | Н.И. Буримов      | Согласовано,<br>393931b1-af66-45e5-<br>a537-c5831244e4ca |
| И.О. начальника учебного управления | И.А. Лариошина    | Согласовано,<br>c3195437-a02f-4972-<br>a7c6-ab6ee1f21e73 |
| Декан ЗиВФ                          | И.В. Осипов       | Согласовано,<br>126832c4-9aa6-45bd-<br>8e71-e9e09d25d010 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                    |               |  |
|--------------------|---------------|--|
| Доцент, каф. ПрЭ   | Д.О. Пахмурин | Согласовано,<br>ce9e048a-2a49-44a0-<br>b2ab-bc9421935400 |
| Профессор, каф. ЭП | Л.Н. Орликов  | Согласовано,<br>8afa57b7-3fcf-44bc-<br>922a-3c3f168876e6 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                                    |              |  |
|------------------------------------|--------------|--|
| и.о. заведующего кафедрой, каф. ЭП | Н.И. Буримов | Разработано,<br>393931b1-af66-45e5-<br>a537-c5831244e4ca |
|------------------------------------|--------------|--|