

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

**МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК (СЕМИНАРЫ)**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

Направленность (профиль) / специализация: **Интегральная фотоника и оптоэлектроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Передовая инженерная школа «Электронное приборостроение и системы связи» (ПИШ)**

Кафедра: **Передовая инженерная школа (ПИШ)**

Курс: **1, 2**

Семестр: **2, 3, 4**

Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности          | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|---------|
| Практические занятия               | 36        | 36        | 36        | 108   | часов   |
| Самостоятельная работа             | 36        | 36        | 36        | 108   | часов   |
| Общая трудоемкость                 | 72        | 72        | 72        | 216   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию) | 2         | 2         | 2         | 6     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет                          | 2       |
| Зачет                          | 3       |
| Зачет                          | 4       |

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Получение глубоких знаний и навыков в области выявления и анализа глобальных трендов мировых исследований и разработок.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение современных методов исследования, критериев оценки научно-практической значимости результатов исследований.

2. Изучение методов планирования и постановки экспериментов, способов интерпретации и представления результатов научных исследований.

3. Изучение передового отечественного и зарубежного опыта в профильной области.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Общенаучный модуль (soft skills – SS).

Индекс дисциплины: Б1.О.01.09.

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, выработать 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  | Знать основные принципы организации научной деятельности  |
|  | УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников   | Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации в сети Интернет, на основании которой осуществляет анализ и синтез данных, полученных из разных источников  |
|  | 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 методами теоретического исследования - анализ, синтез, индукция, дедукция, интерпретация, аргументирование, объяснение, аналогия, формализация, абстрагирование, идеализация, и др.; эмпирического исследования - анализ и обработка информации, проб и ошибок, наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент |

|  |   |  |
|--|---|--|
| УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | УК-4.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном(ых) языках, правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации   | Знает фонологические, морфологические, синтаксические, лексические и грамматические правила русского и английского языка для составления корректного устного и письменного высказывания; лексические формы и синтаксические структуры, функционирующие в текстах и служащие средством коммуникации |
|  | УК-4.2. Имеет представление об особенностях устной и письменной коммуникации в соответствии с различными стилями, жанрами и формами делового общения  | Имеет представление об основных характеристиках функциональных стилей, стилистических особенностях высказываний, способах построения устных и письменных сообщений   |
|  | УК-4.3. Умеет составлять собственные устные и письменные высказывания на русском и иностранном(ых) языках в соответствии с речевыми ситуациями, наиболее востребованными в рамках академической и профессиональной направленности; умеет выбирать коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства коммуникации   | Умеет представлять свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях, логически верно организовывать устную и письменную речь   |
|  | УК-4.4. Владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий для осуществления деловой коммуникации на русском и иностранном(ых) языке(ах) в письменной и устной форме; владеет широким словарным запасом, достаточным для осуществления деловой коммуникации в рамках академической и профессиональной направленности; владеет навыками чтения и перевода информации на иностранном(ых) языке(ах) академической и профессиональной направленности | Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий при поиске необходимой информации в процессе решения коммуникативных задач  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | УК-5.1. Знает особенности культуры народов России и основных мировых цивилизаций, особенности мировых религий, правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия | Знает механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов, правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия               |
|  | УК-5.2. Умеет учитывать национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности межкультурного взаимодействия  | Умеет оценивать межкультурные диалоги в современном обществе; толерантно взаимодействовать с представителями различных культур   |
|  | УК-5.3. Владеет навыками общения в условиях культурного многообразия с соблюдением этических поведенческих норм  | Владеть навыками ведения диалога с соблюдением этических поведенческих норм в профессиональной деятельности в процессе межкультурного взаимодействия; владеть навыками межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>  |  |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки приборов и систем, технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики | ОПК-1.1. Знает современную научную картину мира, фундаментальные законы природы и основные физические и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера  | Знает основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития исследований и разработок в различных областях науки и техники |
|  | ОПК-1.2. Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблемы, проводить оценку эффективности выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики | Умеет предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач                    |
|  | ОПК-1.3. Владеет навыками формулировки задач и определения путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере технологии производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики  | Владеет методологическими подходами по решению задач в профильной области   |
| <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 6 зачетных единиц, 216 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  |           |           |
|---------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
|                           |             | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр |
|                           |             |           |           |           |

|   |     |    |    |    |
|---|-----|----|----|----|
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 108 | 36 | 36 | 36 |
| Практические занятия  | 108 | 36 | 36 | 36 |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 108 | 36 | 36 | 36 |
| Подготовка к зачету   | 90  | 30 | 30 | 30 |
| Подготовка к тестированию   | 18  | 6  | 6  | 6  |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>   | 216 | 72 | 72 | 72 |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 6   | 2  | 2  | 2  |

## 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   | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>2 семестр</b>   |               |              |                            |                         |
| 1 Основы научно-исследовательской деятельности                                 | 18            | 12           | 30                         | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
| 2 Планирование и организация научных исследований                              | 10            | 12           | 22                         | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
| 3 Алгоритм научного исследования   | 8             | 12           | 20                         | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
| Итого за семестр   | 36            | 36           | 72                         |                         |
| <b>3 семестр</b>   |               |              |                            |                         |
| 4 Современное мироустройство. Тренды глобализации, регионализации и интеграции | 8             | 12           | 20                         | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
| 5 Проблема научного исследования и логика ее разрешения                        | 8             | 12           | 20                         | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
| 6 Анализ научной литературы по тематике исследования                           | 20            | 12           | 32                         | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
| Итого за семестр   | 36            | 36           | 72                         |                         |
| <b>4 семестр</b>   |               |              |                            |                         |
| 7 История развития электронных устройств и систем                              | 8             | 12           | 20                         | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
| 8 Современное состояние и тенденции развития электронных устройств и систем    | 8             | 12           | 20                         | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
| 9 Тенденции, перспективы и проблемы развития электронных устройств в России    | 20            | 12           | 32                         | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
| Итого за семестр   | 36            | 36           | 72                         |                         |
| Итого  | 108           | 108          | 216                        |                         |

### 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>2 семестр</b>                                  |   |                                      |                         |
| 1 Основы научно-исследовательской деятельности    | Наука как вид человеческой деятельности. Сущность и структура науки как особого вида знания. Понятие о методе и методологии исследования. Уровни методологии. Универсалии науки. Типология методов научных исследований. Общий алгоритм проведения научного исследования. Выбор направления и темы научного исследования. Объект и предмет исследования. Постановка научно-практической задачи (проблемы) | -                                    | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|   | Итого   | -                                    |                         |
| 2 Планирование и организация научных исследований | Основы планирования научных исследований. Перспективное и текущее планирование. Особенности подготовки магистерской диссертации. Планирование диссертационного исследования. Методы обоснования и апробация результатов. Публикация результатов диссертационного исследования. Апробация работы. Внедрение результатов диссертационного исследования  | -                                    | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|   | Итого   | -                                    |                         |
| 3 Алгоритм научного исследования                  | Общий алгоритм проведения научного исследования. Выбор направления и темы научного исследования. Объект и предмет исследования. Постановка научно-практической задачи (проблемы). Разработка научной гипотезы   | -                                    | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|   | Итого   | -                                    |                         |
| Итого за семестр                                  |   | -                                    |                         |
| <b>3 семестр</b>                                  |   |                                      |                         |

|  |   |   |                         |
|--|---|---|-------------------------|
| 4 Современное мироустройство. Тренды глобализации, регионализации и интеграции | Глобализация и регионализация как факторы мирового развития науки. Интеграционное взаимодействие государств в области науки   | - | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Итого   | - |                         |
| 5 Проблема научного исследования и логика ее разрешения                        | Проблема научного исследования и цикл ее развития. Интеррогативные проблемные ситуации и их разрешение. Научная проблема как разновидность вопроса.   | - | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Итого   | - |                         |
| 6 Анализ научной литературы по тематике исследования                           | Анализ лексических и грамматических особенностей англоязычных статей реферативной базы Scopus и публикаций в международных журналах   | - | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Итого   | - |                         |
| Итого за семестр   |   | - |                         |
| <b>4 семестр</b>   |   |   |                         |
| 7 История развития электронных устройств и систем                              | История развития электронных устройств и систем. Проблемы, пути их решения. Зарубежный опыт   | - | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Итого   | - |                         |
| 8 Современное состояние и тенденции развития электронных устройств и систем    | Мировой рынок электронных устройств. Рынок отечественной электронных устройств. Закон Мура и тенденции развития. Современное состояние отечественной и зарубежной электроники. Наиболее крупные электронные компании. Технологии ближайшего десятилетия | - | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Итого   | - |                         |
| 9 Тенденции, перспективы и проблемы развития электронных устройств в России    | Источники возникновения современных проблем науки в России. Потребность повышения методологического и теоретического уровня исследований в России. Тенденции развития электронных устройств   | - | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Итого   | - |                         |
| Итого за семестр   |   | - |                         |
| Итого  |   | - |                         |



### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины   | Наименование практических занятий (семинаров)                            | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| <b>2 семестр</b>   |  |                 |                         |
| 1 Основы научно-исследовательской деятельности                                 | Идеи для статей  | 4               | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Публикации   | 4               | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Тема и цель исследования. Задачи исследования                            | 6               | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Научная новизна  | 4               | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Итого  | 18              |                         |
| 2 Планирование и организация научных исследований                              | Планирование и организация научного исследования                         | 4               | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Подготовка магистерской диссертации                                      | 6               | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Итого  | 10              |                         |
| 3 Алгоритм научного исследования   | Гипотезы исследования  | 4               | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Применение алгоритма проведения научного исследования на примере проекта | 4               | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Итого  | 8               |                         |
| <b>Итого за семестр</b>  |  | <b>36</b>       |                         |
| <b>3 семестр</b>   |  |                 |                         |
| 4 Современное мироустройство. Тренды глобализации, регионализации и интеграции | Современное мироустройство   | 4               | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Тренды глобализации, регионализации и интеграции                         | 4               | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Итого  | 8               |                         |
| 5 Проблема научного исследования и логика ее разрешения                        | Основы логики вопросов и ответов   | 4               | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Принципы логической схемы подтверждения                                  | 4               | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|  | Итого  | 8               |                         |

|   |  |     |                         |
|---|--|-----|-------------------------|
| 6 Анализ научной литературы по тематике исследования                        | Поиск литературы по тематике исследования                    | 4   | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|   | Знакомство с современными реферативными базами               | 6   | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|   | Публикации в международных журналах                          | 6   | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|   | Анализ англоязычных научных статей                           | 4   | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|   | Итого  | 20  |                         |
| Итого за семестр  |  | 36  |                         |
| <b>4 семестр</b>  |  |     |                         |
| 7 История развития электронных устройств и систем                           | История развития электронных устройств и систем              | 8   | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|   | Итого  | 8   |                         |
| 8 Современное состояние и тенденции развития электронных устройств и систем | Современные технологии развития электронных устройств        | 8   | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|   | Итого  | 8   |                         |
| 9 Тенденции, перспективы и проблемы развития электронных устройств в России | Тенденции развития электронных устройств в России            | 6   | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|   | Перспективы развития электронных устройств в России          | 4   | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|   | Проблемы развития электронных устройств в России             | 6   | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|   | Пути решения проблем развития электронных устройств в России | 4   | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 |
|   | Итого  | 20  |                         |
| Итого за семестр  |  | 36  |                         |
| Итого   |  | 108 |                         |

#### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| <b>2 семестр</b>                   |                             |                 |                         |                |

|  |                           |    |                         |              |
|--|---------------------------|----|-------------------------|--------------|
| 1 Основы научно-исследовательской деятельности                                 | Подготовка к зачету       | 10 | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт        |
|  | Подготовка к тестированию | 2  | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Тестирование |
|  | Итого                     | 12 |                         |              |
| 2 Планирование и организация научных исследований                              | Подготовка к зачету       | 10 | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт        |
|  | Подготовка к тестированию | 2  | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Тестирование |
|  | Итого                     | 12 |                         |              |
| 3 Алгоритм научного исследования   | Подготовка к зачету       | 10 | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт        |
|  | Подготовка к тестированию | 2  | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Тестирование |
|  | Итого                     | 12 |                         |              |
| Итого за семестр   |                           | 36 |                         |              |
| <b>3 семестр</b>   |                           |    |                         |              |
| 4 Современное мироустройство. Тренды глобализации, регионализации и интеграции | Подготовка к зачету       | 10 | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт        |
|  | Подготовка к тестированию | 2  | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Тестирование |
|  | Итого                     | 12 |                         |              |
| 5 Проблема научного исследования и логика ее разрешения                        | Подготовка к зачету       | 10 | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт        |
|  | Подготовка к тестированию | 2  | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Тестирование |
|  | Итого                     | 12 |                         |              |
| 6 Анализ научной литературы по тематике исследования                           | Подготовка к зачету       | 10 | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт        |
|  | Подготовка к тестированию | 2  | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Тестирование |
|  | Итого                     | 12 |                         |              |
| Итого за семестр   |                           | 36 |                         |              |
| <b>4 семестр</b>   |                           |    |                         |              |
| 7 История развития электронных устройств и систем                              | Подготовка к зачету       | 10 | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт        |
|  | Подготовка к тестированию | 2  | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Тестирование |
|  | Итого                     | 12 |                         |              |
| 8 Современное состояние и тенденции развития электронных устройств и систем    | Подготовка к зачету       | 10 | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт        |
|  | Подготовка к тестированию | 2  | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Тестирование |
|  | Итого                     | 12 |                         |              |

|   |                           |     |                         |              |
|---|---------------------------|-----|-------------------------|--------------|
| 9 Тенденции, перспективы и проблемы развития электронных устройств в России | Подготовка к зачету       | 10  | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт        |
|   | Подготовка к тестированию | 2   | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Тестирование |
|   | Итого                     | 12  |                         |              |
| Итого за семестр  |                           | 36  |                         |              |
| Итого   |                           | 108 |                         |              |

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |           | Формы контроля      |
|-------------------------|---------------------------|-----------|---------------------|
|                         | Прак. зан.                | Сам. раб. |                     |
| ОПК-1                   | +                         | +         | Зачёт, Тестирование |
| УК-1                    | +                         | +         | Зачёт, Тестирование |
| УК-4                    | +                         | +         | Зачёт, Тестирование |
| УК-5                    | +                         | +         | Зачёт, Тестирование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля           | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|--------------------------|--|---|---|------------------|
| <b>2 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Зачёт                    | 20   | 20  | 30  | 70               |
| Тестирование             | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Итого максимум за период | 30   | 30  | 40  | 100              |
| Нарастающим итогом       | 30   | 60  | 100   | 100              |
| <b>3 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Зачёт                    | 20   | 20  | 30  | 70               |
| Тестирование             | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Итого максимум за период | 30   | 30  | 40  | 100              |
| Нарастающим итогом       | 30   | 60  | 100   | 100              |
| <b>4 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Зачёт                    | 20   | 20  | 30  | 70               |
| Тестирование             | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Итого максимум за период | 30   | 30  | 40  | 100              |
| Нарастающим итогом       | 30   | 60  | 100   | 100              |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.  
Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля                       | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 2      |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка                               | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)                | 90 – 100   | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)                 | 85 – 89  | B (очень хорошо)        |
|                                      | 75 – 84  | C (хорошо)              |
|                                      | 70 – 74  | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 65 – 69  | E (посредственно)       |
|                                      | 60 – 64  |                         |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. — 6-е изд. — Москва : Дашков и К, 2017. — 208 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93545>.

### 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. Академическое письмо. От исследования к тексту : учебник и практикум для вузов / Ю. М. Кувшинская, Н. А. Зевахина, Я. Э. Ахапкина, Е. И. Гордиенко ; под редакцией Ю. М. Кувшинской. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 284 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/516638>.

#### 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 практических занятий**

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, 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. 47, 232 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- Microsoft Office Standard 2013;
- Microsoft Windows;

#### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

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

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 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.

#### **8.3. 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 Основы научно-исследовательской деятельности                                 | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт          | Перечень вопросов для зачета        |
|  |                         | Тестирование   | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Планирование и организация научных исследований                              | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт          | Перечень вопросов для зачета        |
|  |                         | Тестирование   | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Алгоритм научного исследования   | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт          | Перечень вопросов для зачета        |
|  |                         | Тестирование   | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Современное мироустройство. Тренды глобализации, регионализации и интеграции | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт          | Перечень вопросов для зачета        |
|  |                         | Тестирование   | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Проблема научного исследования и логика ее разрешения                        | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт          | Перечень вопросов для зачета        |
|  |                         | Тестирование   | Примерный перечень тестовых заданий |
| 6 Анализ научной литературы по тематике исследования                           | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт          | Перечень вопросов для зачета        |
|  |                         | Тестирование   | Примерный перечень тестовых заданий |
| 7 История развития электронных устройств и систем                              | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт          | Перечень вопросов для зачета        |
|  |                         | Тестирование   | Примерный перечень тестовых заданий |

|   |                         |              |                                     |
|---|-------------------------|--------------|-------------------------------------|
| 8 Современное состояние и тенденции развития электронных устройств и систем | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт        | Перечень вопросов для зачета        |
|   |                         | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 9 Тенденции, перспективы и проблемы развития электронных устройств в России | ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5 | Зачёт        | Перечень вопросов для зачета        |
|   |                         | 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. Какая компания стала самым крупным поставщиком интегральных схем в 2011 г.?
  - а. Samsung Electronics
  - б. Intel
  - в. Elpida Memory
  - г. Globalfoundries.
2. Что по мнению Ж. Алферова является перспективными направлениями в области гетероструктурной электроники?
  - а. солнечные элементы на гетероструктурах и фотоприемные приборы и устройства
  - б. кремниевые солнечные элементы и полупроводниковые инжекционные лазеры
  - в. сверхъяркие светодиоды и кремниевые солнечные элементы
  - г. полупроводниковые инжекционные лазеры и оптопары.
3. О чем гласит закон Г. Мура?
  - а. число транзисторов на кристалле будет удваиваться приблизительно каждый год
  - б. число транзисторов на кристалле будет удваиваться приблизительно каждые 2 года
  - в. число транзисторов на кристалле будет утраиваться приблизительно каждый год
  - г. число транзисторов на кристалле будет утраиваться приблизительно каждые 2 года.
4. На основе чего новые развивающиеся технологии переориентируют электронную промышленность от транзисторов?
  - а. кремниевых наноразмерных молекул к устройствам из нанопроводов
  - б. кремниевых нанопроводов к устройствам из наноразмерных кластеров
  - в. кремниевых нанопроводов к устройствам из наноразмерных молекул
  - г. кремниевых наноразмерных молекул к устройствам из наноразмерных кластеров.
5. Перечислите людей - субъектов науки:
  - а. Исследователь
  - б. Ученый
  - в. Научный работник
  - г. Тестировщик.
6. Особенности современных научных исследований:
  - а. Особая научная продукция
  - б. Исключительно творческий процесс
  - в. Недоступность реального объекта для непосредственного изучения
  - г. Нехватка финансирования.
7. Укажите специфические черты науки как особого вида знания:
  - а. Научные знания являются достоянием всего человечества
  - б. Рациональность и достоверность научных знаний
  - в. Отражает явления и процессы, существующие вне сознания и независимо от сознания ученого
  - г. Эмпирические процедуры установления истинности.
8. Укажите общенаучные принципы исследования:

- а. Системный подход
  - б. Комплексность
  - в. Историзм
  - г. Экспериментальность.
9. Укажите уровни методологии науки:
- а. Фундаментальный уровень
  - б. Общенаучный уровень
  - в. Уровень конкретной науки
  - г. Региональный уровень.
10. Перечислите аспекты системного подхода:
- а. Целевой
  - б. Элементарный
  - в. Структурный
  - г. Стоимостной.

### **9.1.2. Перечень вопросов для зачета**

1. Нанотехнологии в ближайшем десятилетии.
2. Публикации в международных журналах.
3. Актуальность, цель и задачи исследования.
4. Научные гипотезы, научная новизна и положения выносимые на защиту.
5. Постановка научно-практической проблемы.

### **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 ПИШ  
протокол № 2 от «20» 10 2022 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                           | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|-------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПИШ     | А.Г. Лоцилов      | Согласовано,<br>55af61de-b8ed-4780-<br>9ba6-8adedc18f4ec |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПИШ  | А.Г. Лоцилов      | Согласовано,<br>55af61de-b8ed-4780-<br>9ba6-8adedc18f4ec |
| И.О. начальника учебного управления | И.А. Лариошина    | Согласовано,<br>c3195437-a02f-4972-<br>a7c6-ab6ee1f21e73 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|  |               |  |
|--|---------------|--|
| Заместитель директора по образованию, каф.<br>Передовая инженерная школа "Электронное<br>приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева | Ю.В. Шульгина | Согласовано,<br>ea49db22-c3de-481e-<br>88a5-479145e4aa44 |
| Доцент, каф. СВЧиКР  | А.С. Перин    | Согласовано,<br>a0f1668d-d020-4ff4-<br>9a8a-4ff4e15b36fe |

### РАЗРАБОТАНО:

|  |               |  |
|--|---------------|--|
| заместитель директора по образованию, каф.<br>Передовая инженерная школа "Электронное<br>приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева | Ю.В. Шульгина | Разработано,<br>ea49db22-c3de-481e-<br>88a5-479145e4aa44 |
|--|---------------|--|