МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР и МД
_____Сенченко П.В.
«11» _____12_____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК (СЕМИНАРЫ)

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Инфокоммуникационные технологии, системы связи и Интернет вещей**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Передовая инженерная школа «Электронное приборостроение и системы связи» (ПИШ)**
Кафедра: **передовая инженерная школа (ПИШ)**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3, 4**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	18	18	72	часов
Самостоятельная работа	54	54	54	54	216	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	72	72	72	72	288	часов
	2	2	2	2	8	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет	1
Зачет	2
Зачет	3
Зачет с оценкой	4

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР и МД
Дата подписания: 11.12.2024
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 82791

СВЕДЕНИЯ ОБ АКТУАЛИЗАЦИИ

Содержание рабочей программы было актуализировано в следующих разделах:

1. Изменена структура дисциплины по разделам.
2. Полностью изменена тематика лекционного материала в 3 и 4 семестрах.
3. Перераспределено время для самостоятельной работы студентов в соответствии с новым содержанием дисциплины.
4. Изменено обязательное учебно-методическое пособие по самостоятельной работе студентов.
5. В типовых оценочных материалах добавлен перечень практических заданий.

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИШ, протокол № 8 от «24» 06 2026 г.

Согласована на портале № 82791

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.01.03.
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
Универсальные компетенции		
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 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

Согласована на портале № 82791

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

Согласована на портале № 82791

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	Владеет навыками ведения диалога с соблюдением этических поведенческих норм в профессиональной деятельности в процессе межкультурного взаимодействия; владеть навыками межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы, основы математического моделирования и законы логики	Знает основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития исследований и разработок в различных областях науки и техники
	ОПК-1.2. Умеет выявлять и формулировать проблемы и противоречия на естественнонаучном уровне, формулировать пути их решения, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач
	ОПК-1.3. Владеет навыками использования системного подхода для решения задач профильной предметной области	Владеет методологическими подходами по решению задач в профильной области
Профессиональные компетенции		
-	-	-

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 8 зачетных единиц, 288 академических часов.

Согласована на портале № 82791

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	3 семестр	4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	18	18	18	18
Лекционные занятия	72	18	18	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	216	54	54	54	54
Подготовка к зачету	54	18	18	18	
Подготовка к тестированию	108	36	36	18	18
Выполнение практического задания	36			18	18
Подготовка к зачету с оценкой	18				18
Общая трудоемкость (в часах)	288	72	72	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	8	2	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	Лек. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр				
1 Основы научно-исследовательской деятельности	6	18	24	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
2 Планирование и организация научных исследований	6	18	24	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
3 Алгоритм научного исследования	6	18	24	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
Итого за семестр	18	54	72	
2 семестр				
4 Современное мироустройство. Тренды глобализации, регионализации и интеграции	6	18	24	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
5 Проблема научного исследования и логика ее разрешения	6	18	24	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
6 Анализ научной литературы по тематике исследования	6	18	24	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
Итого за семестр	18	54	72	
3 семестр				
7 Критическая экспертиза научных результатов	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
8 Микроэлектроника за пределами кремния и КМОП	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5

Согласована на портале № 82791

9 Открытая микроэлектроника: архитектуры, САПР, обучение	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
10 Спорные технологии связи шестого поколения	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4
11 Нерешённые задачи радиотехники	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4
12 Квантовые вычисления: спор о полезности	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
13 Как создаётся микросхема: производственный маршрут	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
14 Пределы роста искусственного интеллекта	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
15 Информационная безопасность: новые угрозы	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
Итого за семестр	18	54	72	
4 семестр				
16 Мировая полупроводниковая экономика и программы суверенитета	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
17 Выбор элементной базы в условиях ограничений	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
18 Стандартизация и частотная политика как арена конкуренции	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4
19 Космическая связь и навигация как стратегическая инфраструктура	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
20 Квантовые программы мира: кооперация и соперничество	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
21 Фотоника как отрасль: ниши для России	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
22 Искусственный интеллект и вычисления как предмет политики	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
23 Исследователь в мире тенденций: публикационная стратегия	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
24 Прогнозирование научно-технологического развития	2	6	8	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
Итого за семестр	18	54	72	
Итого	72	216	288	

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
1 семестр			

Согласована на портале № 82791

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)	6	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	6	
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	6	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	6	
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	6	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	6	
	Итого за семестр	18	
2 семестр			
4 Современное мироустройство. Тренды глобализации, регионализации и интеграции	Глобализация и регионализация как факторы мирового развития науки. Интеграционное взаимодействие государств в области науки	6	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	6	

Согласована на портале № 82791

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.	6	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	6	
6 Анализ научной литературы по тематике исследования	Анализ лексических и грамматических особенностей англоязычных статей реферативной базы Scopus и публикаций в международных журналах	6	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	6	
	Итого за семестр	18	
3 семестр			
7 Критическая экспертиза научных результатов	Устройство научного рецензирования и причины его сбоев. Проблема воспроизводимости, типовые приёмы преувеличения результатов в статьях и пресссообщениях, ответственность эксперта. Мировая и российская практика экспертизы.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	
8 Микроэлектроника за пределами кремния и КМОП	Новые материалы и приборы, широкозонные полупроводники, двумерные материалы, энергонезависимую память новых типов и вычисления в памяти. Заделы российских академических институтов.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	
9 Открытая микроэлектроника: архитектуры, САПР, обучение	Открытая архитектура RISC-V, открытые маршруты проектирования и учебные производственные запуски. Свободные программы для проектирования микросхем и учебные проекты. Участие российских компаний и отечественные САПР	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	
10 Спорные технологии связи шестого поколения	Новые идеи, предлагаемые для сетей связи шестого поколения. Управляемые отражающие поверхности.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4
	Итого	2	

Согласована на портале № 82791

11 Нерешённые задачи радиотехники	Помехозащищённость и работа в загруженном спектре, электромагнитная совместимость аппаратуры и энергоэффективность радиотрактов.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4
	Итого	2	
12 Квантовые вычисления: спор о полезности	Квантовые компьютеры. Квантовое превосходство и исправление ошибок. Результаты российской дорожной карты.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	
13 Как создаётся микросхема: производственный маршрут	Фотонные вычислители, радиофотоника и совместно корпусированная оптика. Российские академические работы и отраслевые программы.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	
14 Пределы роста искусственного интеллекта	Ограничения роста искусственного интеллекта по данным, энергии и вычислениям. Трудности оценивания качества моделей и «загрязнение» испытательных наборов. Открытые и закрытые модели, положение отечественных разработок.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	
15 Информационная безопасность: новые угрозы	Постквантовая криптография. Уязвимости самой аппаратуры и способы обмана систем искусственного интеллекта. Российские стандарты защиты информации и программа доверенной электроники	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	
	Итого за семестр	18	
4 семестр			
16 Мировая полупроводниковая экономика и программы суверенитета	Мировые цепочки кооперации и их уязвимость, экспортный контроль, национальные программы поддержки полупроводниковой отрасли и их промежуточные итоги. Российская стратегия развития электронной промышленности	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	

Согласована на портале № 82791

17 Выбор элементной базы в условиях ограничений	Доверенная элементная база, почему замена компонента почти всегда имеет цену. Способы оценки рисков поставок и примеры из практики российских предприятий.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	
18 Стандартизация и частотная политика как арена конкуренции	Стандарты связи. Международные органы, интересы стран и компаний, а также патенты, существенные для стандартов. Экономические последствия частотных решений. Российское участие в международной стандартизации.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4
	Итого	2	
19 Космическая связь и навигация как стратегическая инфраструктура	Низкоорбитальные группировки и их экономика, навигационные системы и их устойчивость к воздействиям, международное регулирование орбит и частот. Программа «Сфера», система ГЛОНАСС и Российские проекты широкополосного доступа.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	
20 Квантовые программы мира: кооперация и соперничество	Национальные квантовые инициативы, их приоритеты, объёмы и кадровая политика. Международная кооперация в условиях ограничений. Российские дорожные карты и головные организации.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	
21 Фотоника как отрасль: ниши для России	Структура мирового рынка фотоники. Российские ниши, к которым относятся волоконные лазеры, СВЧ-фотоника и оптикоэлектронные системы.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	
22 Искусственный интеллект и вычисления как предмет политики	Подходы к регулированию искусственного интеллекта в разных юрисдикциях. Вычислительные мощности и данные как стратегический ресурс. Ограничения на оборот ускорителей. Российская нормативная база и национальные проекты.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	

Согласована на портале № 82791

23 Исследователь в мире тенденций: публикационная стратегия	Выбор темы исследования с учётом мировой повестки. Журналы и конференции, этика публикаций и применение искусственного интеллекта при их подготовке. Российская система оценки результативности.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	
24 Прогнозирование научно-технологического развития	Методы построения прогнозов и сценариев. Сбывшиеся и несбывшиеся прогнозы прошлых десятилетий. Горизонты 2030–2040 годов в изученных областях. Обобщение материала четырёх семестров.	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		72	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

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
1 семестр				
1 Основы научно-исследовательской деятельности	Подготовка к зачету	6	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	12	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	18		
2 Планирование и организация научных исследований	Подготовка к зачету	6	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	12	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	18		

Согласована на портале № 82791

3 Алгоритм научного исследования	Подготовка к зачету	6	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	12	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	18		
Итого за семестр		54		
2 семестр				
4 Современное мироустройство. Тренды глобализации, регионализации и интеграции	Подготовка к зачету	6	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	12	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	18		
5 Проблема научного исследования и логика ее разрешения	Подготовка к зачету	6	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	12	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	18		
6 Анализ научной литературы по тематике исследования	Подготовка к зачету	6	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	12	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	18		
Итого за семестр		54		
3 семестр				
7 Критическая экспертиза научных результатов	Подготовка к зачету	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Итого	6		
8 Микроэлектроника за пределами кремния и КМОП	Подготовка к зачету	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Итого	6		
9 Открытая микроэлектроника: архитектуры, САПР, обучение	Подготовка к зачету	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Итого	6		

Согласована на портале № 82791

10 Спорные технологии связи шестого поколения	Подготовка к зачету	2	ОПК-1, УК-1, УК-4	Зачёт
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4	Тестирование
	Итого	6		
11 Нерешённые задачи радиотехники	Подготовка к зачету	2	ОПК-1, УК-1, УК-4	Зачёт
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4	Тестирование
	Итого	6		
12 Квантовые вычисления: спор о полезности	Подготовка к зачету	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	6		
13 Как создаётся микросхема: производственный маршрут	Подготовка к зачету	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	6		
14 Пределы роста искусственного интеллекта	Подготовка к зачету	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	6		
15 Информационная безопасность: новые угрозы	Подготовка к зачету	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	6		
Итого за семестр		54		

Согласована на портале № 82791

4 семестр				
16 Мировая полупроводниковая экономика и программы суверенитета	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Итого	6		
17 Выбор элементной базы в условиях ограничений	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Итого	6		
18 Стандартизация и частотная политика как арена конкуренции	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, УК-1, УК-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4	Тестирование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4	Практическое задание
	Итого	6		
19 Космическая связь и навигация как стратегическая инфраструктура	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	6		
20 Квантовые программы мира: кооперация и соперничество	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	6		
21 Фотоника как отрасль: ниши для России	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	6		

Согласована на портале № 82791

22 Искусственный интеллект и вычисления как предмет политики	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	6		
23 Исследователь в мире тенденций: публикационная стратегия	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	6		
24 Прогнозирование научно-технологического развития	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Тестирование
	Итого	6		
Итого за семестр		54		
Итого		216		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

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

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

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности		Формы контроля
	Лек. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	Зачёт, Зачёт с оценкой, Практическое задание, Тестирование
УК-1	+	+	Зачёт, Зачёт с оценкой, Практическое задание, Тестирование
УК-4	+	+	Зачёт, Зачёт с оценкой, Практическое задание, Тестирование
УК-5	+	+	Зачёт, Зачёт с оценкой, Практическое задание, 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

Согласована на портале № 82791

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
1 семестр				
Зачёт	20	20	30	70
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100
2 семестр				
Зачёт	20	20	30	70
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100
3 семестр				
Зачёт	0	5	10	15
Практическое задание	10	20	30	60
Тестирование	5	10	10	25
Итого максимум за период	15	35	50	100
Нарастающим итогом	15	50	100	100
4 семестр				
Зачёт с оценкой	0	5	10	15
Практическое задание	10	20	30	60
Тестирование	5	10	10	25
Итого максимум за период	15	35	50	100
Нарастающим итогом	15	50	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)

Согласована на портале № 82791

4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Перов, С. Ю. Теория и практика научных исследований : учебное пособие / С. Ю. Перов, Е. Н. Макарова-Землянская, Е. Ю. Нарусова. — Москва : РУТ (МИИТ), 2024. — 113 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/459815.

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.
2. Мировые тренды исследований и разработок: Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям и самостоятельной работе / А. Жечева, Ю. В. Маслова, А. А. Гельцер - 2026. 24 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/11360.

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

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

Согласована на портале № 82791

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 самостоятельной работы

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

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 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

Согласована на портале № 82791

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 Критическая экспертиза научных результатов	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Микроэлектроника за пределами кремния и КМОП	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Открытая микроэлектроника: архитектуры, САПР, обучение	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
10 Спорные технологии связи шестого поколения	ОПК-1, УК-1, УК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 82791

11 Нерешённые задачи радиотехники	ОПК-1, УК-1, УК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
12 Квантовые вычисления: спор о полезности	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
13 Как создаётся микросхема: производственный маршрут	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
14 Пределы роста искусственного интеллекта	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
15 Информационная безопасность: новые угрозы	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
16 Мировая полупроводниковая экономика и программы суверенитета	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
17 Выбор элементной базы в условиях ограничений	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
18 Стандартизация и частотная политика как арена конкуренции	ОПК-1, УК-1, УК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 82791

19 Космическая связь и навигация как стратегическая инфраструктура	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
20 Квантовые программы мира: кооперация и соперничество	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
21 Фотоника как отрасль: ниши для России	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
22 Искусственный интеллект и вычисления как предмет политики	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
23 Исследователь в мире тенденций: публикационная стратегия	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
24 Прогнозирование научно-технологического развития	ОПК-1, УК-1, УК-4, УК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Практическое задание	Темы практических заданий
		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 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 82791

3 (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 (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.

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

Согласована на портале № 82791

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. Тестеровщик.
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.

9.1.3. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Современные методы анализа и обработки экспериментальных данных.
2. Критерии достоверности результатов научного исследования.
3. Структура и особенности написания научной статьи для международных журналов.
4. Методология планирования экспериментальных исследований.

Согласована на портале № 82791

5. Способы представления результатов научного исследования в международном научном сообществе.

9.1.4. Темы практических заданий

1. Подготовить рецензию на недавнюю статью по своей теме по типовой форме журнала. Оценить значимость, новизну и корректность методики, указать слабые места. Сформулировать вопросы авторам и рекомендацию редактору. Статью выбрать на иностранном языке.
2. Найти в открытых источниках два противоположных высказывания о будущем квантовых компьютеров, одно оптимистичное и одно скептическое. Пересказать своими словами позицию каждой стороны и её главные доводы. Написать, какая позиция кажется вам более убедительной и почему.
3. Проанализировать программы ведущей международной конференции по фотонике за два-три последних года. Выделить растущие и угасающие секции и темы, сопоставить их с динамикой публикаций. Сделать вывод о направлениях, набирающих силу.
4. Сравнить по официальным документам программы развития микроэлектроники двух-трёх стран и России. Сопоставить цели, объёмы поддержки, механизмы и промежуточные итоги. Сделать вывод о сильных и слабых сторонах подходов с учётом национального контекста.
5. Выбрать знакомое электронное устройство и перечислить пять-шесть его основных компонентов. Отметить по открытым данным, какие из них выпускаются в России, а какие пока нет. Предложить возможные замены для недоступных компонентов и кратко пояснить, чем придётся пожертвовать при каждой замене.

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.

Согласована на портале № 82791

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.

Согласована на портале № 82791

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИШ
протокол № 10 от « 7 » 12 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПИШ	А.С. Перин	Согласовано, a0f1668d-d020-4ff4-9a8a-4ff4e15b36fe
Заведующий обеспечивающей каф. ПИШ	А.С. Перин	Согласовано, a0f1668d-d020-4ff4-9a8a-4ff4e15b36fe
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева	А.С. Перин	Согласовано, a0f1668d-d020-4ff4-9a8a-4ff4e15b36fe
Доцент, каф. Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева	Е.В. Рогожников	Согласовано, 89e0aaec-be8a-4f7b-bd1a-f43585db8135

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева	Ю.В. Шульгина	Разработано, ea49db22-c3de-481e-88a5-479145e4aa44
Старший преподаватель, каф. СВЧиКР	А.В. Жечева	Разработано, 10222954-0bcd-4026-99f7-5b18919a1928
Доцент, каф. Передовая инженерная школа "Электронное приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева	Ю.В. Маслова	Разработано, 568050a3-9572-46c0-820f-d88b3f9bc688

Согласована на портале № 82791