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: Сенченко Павел Васильевич
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Приборы и методы контроля**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2022 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	90	90	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость	180	180	часов
(включая промежуточную аттестацию)	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	1

Томск

Согласована на портале № 67179

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Цель изучения дисциплины - формирования у магистрантов знаний, умений и навыков для выполнения самостоятельных научных исследований, получения навыков работы с научно-технической литературой, лабораторным оборудованием, программным обеспечением ЭВМ, приобретения опыта первых научных выступлений и публикаций.

1.2. Задачи дисциплины

1. Грамотно оценивать поставленную научную проблему, участвовать в согласовании технического задания.
2. Умело работать с научно-технической литературой, выполнять патентный поиск, участвовать в научно-методическом и научно-техническом семинарах кафедры, факультета, выступать на семинарах и конференциях.
3. Использовать передовые возможности проведения компьютерных исследований и моделирования, лабораторных испытаний и экспериментов, ведения рабочих журналов с обработкой результатов эксперимента. Составлять планы научных исследований.
4. Правильно оформлять и представлять научные отчеты по результатам проводимых исследований, работ на конкурс, статей, заявок на изобретения, научных и технических публикаций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (hard skills – HS).
Индекс дисциплины: Б1.О.02.01.
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		

Согласована на портале № 67179

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	Понимает методики сбора и обработки информации, владеет навыками работы с литературными источниками в ходе проведения научных исследований
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Умело может использовать методики получения информации и её обработки, выполнять анализ полученных данных в ходе проведения научных исследований
	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	Способен генерировать различные гипотезы в исследовательских задачах, подвергать их анализу с целью выбора правильной гипотезы. Владеет методиками системного подхода для решения поставленных задач в ходе научного поиска истинны
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знает содержание понятия "самооценка" и способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки	Совершенствует способы своей деятельности на основе самооценки при проведении научных исследовании в ходе доказательства правильности выдвигаемых гипотез
	УК-6.2. Умеет критически оценивать своё поведение и принимаемые решения, распределять и реализовывать приоритеты собственной деятельности	Критически оценивает своё поведение в ходе проведения исследований и принимает ответственные решения по истинности получаемых данных и борьбе с плагиатом
	УК-6.3. Владеет навыками планирования собственной деятельности	Планирует собственную деятельность в ходе научного поиска и защиты интеллектуальной собственности
Общепрофессиональные компетенции		

ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы, основы математического моделирования и законы логики	В научных исследованиях понимает как важно опираться на законы природы, понимает особенность применения математического моделирования и законов логики в научном поиске
	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	Владеет способами постановки задач исследования при решении естественнонаучных проблем, применяет физические законы и математические методы в ходе научных исследований
	ОПК-1.3. Владеет навыками использования системного подхода для решения задач профильной предметной области	В научных исследованиях может применять системный подход
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	Понимает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, способы применения прикладных программных средств для положительного и быстрого достижения поставленной научной цели
	ОПК-3.2. Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций для эффективного поиска информации из своей предметной области	Для проведения научных исследований может использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций для эффективного поиска научной информации
	ОПК-3.3. Владеет методами научно-технического творчества, способами генерации новых идей и подходов для решения профессиональных задач	Владеет методами научно-технического творчества, способами генерации новых идей
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 67179

ПК-8. Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора,изучения и анализа литературных и патентных источников	ПК-8.1. Знает современные технические требования к выбору конструктивнотехнологического базиса изделий микро- и наноэлектроники	Знает технические требования к изделиям микроэлектроники
	ПК-8.2. Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и наноэлектроники	Умеет проводить анализ научно-технической литературы и патентов с целью получить сведения при разработке узлов микроэлектроники
	ПК-8.3. Владеет навыками конструирования изделий микро- и наноэлектроники	Владеет возможностями создания конструкций микроэлектронных изделий

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 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	90	90
Подготовка к тестированию	90	90
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

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

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Организация, структура и элементы научных исследований	1	-	7	8	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, УК-1, УК-6
2 Основы научно-технического творчества	2	-	7	9	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6

Согласована на портале № 67179

3 Научно-технические объекты, закономерности их развития и построения	2	-	7	9	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
4 Организация научных исследований. Техническое задание и календарный план	2	4	8	14	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
5 Обзор научно-технической информации	2	6	8	16	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, УК-1, УК-6
6 Интеллектуальная собственность и правовая защита ее объектов	2	6	10	18	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
7 Основы патентоведения	2	6	10	18	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
8 Математические модели и методы в научных исследованиях	2	6	14	22	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
9 Экспериментальные исследования и обработка результатов	2	8	9	19	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
10 Анализ полученных результатов	1	-	10	11	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
Итого за семестр	18	36	90	144	
Итого	18	36	90	144	

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			
1 Организация, структура и элементы научных исследований	Задачи дисциплины. Организация научных исследований. Научно-исследовательская работа студентов. Научные издания. Работа с научной литературой. Представление результатов научной работы. Составление отчета о НИР. Научные публикации. Выступления на конференциях и научных семинарах. Ответственность за плагиат	1	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, УК-1, УК-6
	Итого	1	

Согласована на портале № 67179

2 Основы научно-технического творчества	Чувственный и рациональный уровни познания. Философские категории: понятие, суждение, умозаключение, научная идея, гипотеза, закон. Основные понятия и определения: сравнение и измерение, научные идеи и гипотезы, парадоксы, аналоги и прототипы. Методологические основы проведения научных исследований. Общенаучные методы теоретических исследований: обобщение, абстрагирование, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция, формализация, аксиоматический метод, моделирование, системные методы. Примеры применения частных и специальных методов исследования в области естественных наук. Общенаучные методы эмпирических исследований: наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент. Примеры опытов по измерению физических величин. Эксперимент как высшая форма эмпирических исследований. Примеры классических физических экспериментов. Объекты творческой и изобретательской деятельности	2	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	2	
3 Научно-технические объекты, закономерности их развития и построения	Понятия технических объектов, систем и технологий. Критерии развития и уровни описания технических объектов. Содержание задачи проектирования новых технических объектов. Показатели качества и параметры технических объектов. Уровни проектирования. Задачи анализа, синтеза и оптимизации, их соотношение и методы решения в процессе проектирования. Одно- и многовариантный анализ, структурный и параметрический синтез, параметрическая оптимизация. Методология поиска и выбора оптимальных технических решений	2	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	2	

Согласована на портале № 67179

4 Организация научных исследований. Техническое задание и календарный план	Выбор темы исследования, структура технического задания и календарного плана, составление и анализ технического задания по выбранному направлению. Оценка состоятельности технического задания	2	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	2	
5 Обзор научно-технической информации	Источники научно-технической информации. Научные журналы, реферативные журналы, тематические обзоры. Работа в научно-технической библиотеке, поиск в сети Интернет	2	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, УК-1, УК-6
	Итого	2	
6 Интеллектуальная собственность и правовая защита ее объектов	Всемирная организация интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности. Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки и знаки обслуживания – понятия, требования, критерии охраноспособности, приоритет. Авторское право. Новые объекты интеллектуальной собственности: программные продукты, топология интегральных микросхем	2	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	2	
7 Основы патентоведения	Организация патентных исследований. Патентный закон РФ. Оценка научно-технического уровня, конкурентноспособности и перспективности разработок. Патентная информация - документация, классификация, поисковые системы. Правила составления, подачи и рассмотрения заявок на изобретения и полезные модели. Формула изобретения - значение, требования, структура и виды формул. Зарубежное патентование и торговля лицензиями	2	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	2	

Согласована на портале № 67179

8 Математические модели и методы в научных исследованиях	Математические модели и их классификация. Основные этапы математического моделирования. Метод экспертных оценок в отборе факто-ров, учитываемых в математической модели. Выбор структуры математической модели сложного объекта. Определяющие и второстепенные параметры модели. Математически корректные постановки задач. Аналитические и численные методы решений модельных задач	2	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	2	
9 Экспериментальные исследования и обработка результатов	Классификация экспериментальных исследований. Понятие о планировании эксперимента. Измерения. Число измерений. Полномасштабный и модельный эксперименты. Одно- и много-факторный эксперименты Оценка числовых параметров. Законы. распределения погрешностей экспериментальных данных. Промахи и методы их исключения. Повторяемость эксперимента	2	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	2	
10 Анализ полученных результатов	Сопоставление теоретических и экспериментальных результатов, анализ выполнения требований технического задания	1	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	1	
	Итого за семестр	18	
	Итого	18	

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
1 семестр			

Согласована на портале № 67179

4 Организация научных исследований. Техническое задание и календарный план	Техническое задание и календарный план, составление и анализ технического задания по выбранному направлению. Оценка состоятельности технического задания	4	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	4	
5 Обзор научно-технической информации	Источники научно-технической информации. Работа в научно-технической библиотеке, поиск в сети Интернет	6	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	6	
6 Интеллектуальная собственность и правовая защита ее объектов	Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки и знаки обслуживания. Авторское право. Объекты интеллектуальной собственности: программные продукты, топология интегральных микросхем	6	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	6	
7 Основы патентоведения	Патентная информация - документация, классификация, поисковые системы. Правила составления, подачи и рассмотрения заявок на изобретения и полезные модели. Формула изобретения - значение, требования, структура и виды формул	6	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	6	
8 Математические модели и методы в научных исследованиях	Аналитическое решение задачи синтеза. Аналитическое решение задачи оптимизации параметров объекта исследования. Трудности, возникающие при аналитическом решении задач синтеза и оптимизации, способы их преодоления. Однои многомерные задачи. Методы численного решения задач синтеза и оптимизации.	6	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	6	

Согласована на портале № 67179

9 Экспериментальные исследования и обработка результатов	Интерпретация результатов эксперимента. Графическое представление экспериментальных данных. Аппроксимация экспериментальных данных. Критерии качества аппроксимации. Статистическая обработка результатов эксперимента	8	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

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 Организация, структура и элементы научных исследований	Подготовка к тестированию	7	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	7		
2 Основы научно-технического творчества	Подготовка к тестированию	7	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	7		
3 Научно-технические объекты, закономерности их развития и построения	Подготовка к тестированию	7	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	7		
4 Организация научных исследований. Техническое задание и календарный план	Подготовка к тестированию	8	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	8		
5 Обзор научно-технической информации	Подготовка к тестированию	8	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	8		
6 Интеллектуальная собственность и правовая защита ее объектов	Подготовка к тестированию	10	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	10		
7 Основы патентоведения	Подготовка к тестированию	10	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	10		

Согласована на портале № 67179

8 Математические модели и методы в научных исследованиях	Подготовка к тестированию	14	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	14		
9 Экспериментальные исследования и обработка результатов	Подготовка к тестированию	9	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	9		
10 Анализ полученных результатов	Подготовка к тестированию	10	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	10		
Итого за семестр		90		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		126		

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
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Тестирование, Экзамен
ОПК-3	+	+	+	Тестирование, Экзамен
ПК-8	+		+	Тестирование, Экзамен
УК-1	+	+	+	Тестирование, Экзамен
УК-6	+	+	+	Тестирование, Экзамен

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
1 семестр				
Тестирование	15	25	30	70
Экзамен				30
Итого максимум за период	15	25	30	100
Нарастающим итогом	15	40	70	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

Согласована на портале № 67179

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	
	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. Основы научных исследований: Учебное пособие / В. А. Семиглазов - 2022. 73 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9533.

7.2. Дополнительная литература

1. Современные микроволновые радиометрические системы: Учебное пособие / А. В. Филатов, П. А. Абенова - 2021. 126 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9530.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы научных исследований: Учебно-методическое пособие по практической и самостоятельной работе / В. А. Семиглазов - 2022. 39 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9534.

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

Согласована на портале № 67179

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория "Вычислительный зал" / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 318 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в

Согласована на портале № 67179

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 Организация, структура и элементы научных исследований	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, УК-1, УК-6	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Основы научно-технического творчества	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Научно-технические объекты, закономерности их развития и построения	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Организация научных исследований. Техническое задание и календарный план	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Обзор научно-технической информации	ОПК-1, ОПК-3, ПК-8, УК-1, УК-6	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Интеллектуальная собственность и правовая защита ее объектов	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Основы патентоведения	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Математические модели и методы в научных исследованиях	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 67179

9 Экспериментальные исследования и обработка результатов	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Анализ полученных результатов	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-6	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

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
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.

Согласована на портале № 67179

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. На какой основе осуществляется анализ проблемных ситуаций в научных исследованиях?
   а. на основе системного подхода;
   б. с применением модельного эксперимента;
   в. изучением противоречий исследуемого процесса;
   г. выполнением рекомендуемых методик

2. Что включают в себя первичные источники научной информации?
   а. библиографические издания
   б. реферативные издания
   в. справочные документы
   г. документы, содержащие исходную информацию

3. Что охраняется в качестве изобретения на техническое решение?
   а. представлению только информации
   б. внешний вид изделия
   в. открытие
   г. продукт или способ

4. На чем основан в научных исследованиях вычислительный эксперимент?
   а. на изучении воздействия определенной информации на объект исследования;
   б. на анализе объектов с разветвленной структурой и большим количеством взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, выполняющих сложные функции;
   в. на изучении воздействия различных видов энергии на объект исследования;
   г. на применении прикладной математики и электронно-вычислительных машин

5. Что относится к подготовительному этапу научно-исследовательской работы?
   а. закупка комплектующих изделий;
   б. создание математических моделей;
   в. экспериментальные исследования;
   г. выбор темы научного исследования

6. На чем базируется тема научного исследования?
   а. на ознакомлении с отечественными и зарубежными источниками данной и смежной специальности;
   б. на основе анализа противоречий исследуемого направления;
   в. на исследовательских научных задачах, относящихся к конкретной области научного исследования;
   г. на экспериментальных исследованиях

Согласована на портале № 67179

7. На какой основе разрабатываются практические темы?
   а. на сочетания в себе теоретических и практических аспектов исследования;
   б. преимущественно с использованием литературных источников;
   в. на изучении, обобщении и анализе фактов;
   г. на проведенных патентных исследованиях

8. Что относится к научным изданиям?
   а. библиографические издания;
   б. справочные издания;
   в. результаты аналитической и логической переработки первичных документов;
   г. монографии, научные журналы, авторефераты диссертаций, препринты, сборники научных трудов, материалы научной конференции, тезисы докладов научной конференции

9. Осуществление государственной политики в сфере правовой охраны изобретений, полезных моделей и промышленных образцов возлагается на какой орган?
   а. российскую академию наук
   б. всероссийский институт научно-исследовательской и технической информации Российской академии наук;
   в. российскую книжную палату;
   г. федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности – Федеральный институт промышленной собственности

10. Что понимают под патентом?
    а. документ, выдаваемый компетентным государственным органом на определенный срок и наделяющий владельца титулом собственника на изобретение;
    б. документ, выдаваемый компетентным государственным органом на определенный срок и удостоверяющий авторство на изобретение;
    в. документ, выдаваемый компетентным государственным органом и удостоверяющий авторство и исключительное право на изобретение, наделяющий владельца титулом собственника на изобретение;
    г. документ, выдаваемый компетентным государственным органом на определенный срок и удостоверяющий авторство и исключительное право на изобретение, наделяющий владельца титулом собственника на изобретение

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Кто является автором изобретения?
2. Какими путями осуществляется решение практических задач математическими методами?
3. Что должна содержать заявка на изобретение?
4. Заявка на выдачу патента на изобретение должна относиться к чему?
5. Какие разделы включает автореферат диссертации?

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

Согласована на портале № 67179

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 9.2.

Таблица 9.2 – 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.

Согласована на портале № 67179

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 № 67179

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КУДР
протокол № 231 от «14» 10 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КУДР	А.Г. Лощилов	Согласовано, 55af61de-b8ed-4780-9ba6-8adedc18f4ec
Заведующий обеспечивающей каф. КУДР	А.Г. Лощилов	Согласовано, 55af61de-b8ed-4780-9ba6-8adedc18f4ec
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КУДР	С.А. Артищев	Согласовано, 681e3bf8-552d-43b0-9038-80b95cad2721
Доцент, каф. КУДР	Е.И. Тренкаль	Согласовано, b613d4df-d0ea-4bce-897e-cfdd95ae1b46

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. ТОР	А.В. Филатов	Разработано, 41f814cb-ee7d-478b-9a77-4f0c0885aa5a