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 учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Оптические системы связи и обработки информации**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	10	10	часов
Самостоятельная работа	80	80	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 63045

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. В процессе подготовки магистрант должен приобрести следующие теоретические знания и практические навыки и опыт: – - выбор и оценка поставленной научной проблемы; – - работа с научно-технической литературой, патентный поиск; – - участие в согласовании технического задания; – - проведение компьютерных исследований и моделирования телекоммуникационных систем ; – - проведения лабораторных испытаний и экспериментов и ведения рабочих журналов, обработка результатов эксперимента; – - участия в научно-методическом и научно-техническом семинарах кафедры; – - выступлений на семинарах и конференциях; – - представления научных и технических публикаций; – - оформления и представления научных отчетов по результатам проводимых исследований, работ на конкурс, статей, заявок на изобретения; – - организации научных исследований.

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.01.01.
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 № 63045

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Знает методики сбора и обработки информации в ходе проведения научных исследований, владеет навыками работы с литературными источниками
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Умеет использовать методики получения информации в процессе проведения научных исследований и её обработки, выполнять анализ полученных данных
	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 способностью генерировать различные гипотезы в исследовательских задачах, подвергать их анализу с целью выбора правильной гипотезы. Владеет методиками системного подхода для решения поставленных задач
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 законы природы, основы математического моделирования и законы логики
	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 выполнить постановку решения проблем естественнонаучных задач в научных исследованиях, формулирует пути их решения, применяет физические законы и математические методы для решения задач прикладного характера
	ОПК-1.3. Владеет навыками использования системного подхода для решения задач профильной предметной области	Владеет методами системного подхода в научных исследованиях в ходе решения задач в области оптических систем связи

Согласована на портале № 63045

ОПК-2. Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	ОПК-2.1. Знает принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки, а также основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации	Знает подходы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки, а также основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации
	ОПК-2.2. Умеет реализовывать новые принципы и методы обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах	Умеет применять в своих исследованиях новые принципы и методы обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах оптической связи
	ОПК-2.3. Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и/или их составляющих	Владеет способами планирования научно-исследовательской работы с применением передовых отечественных и зарубежных технологий современных инфокоммуникационных систем связи
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 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	28	28
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	80	80
Подготовка к зачету	40	40
Подготовка к тестированию	40	40
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 63045

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	-	6	7	УК-1, ОПК-1
2 Основы научно-технического творчества	2	-	5	7	УК-1, ОПК-2, ОПК-1
3 Научно-технические объекты, закономерности их развития и построения	2	-	9	11	УК-1, ОПК-2, ОПК-1
4 Организация научных исследований. Техническое задание и календарный план	2	1	10	13	УК-1, ОПК-2, ОПК-1
5 Обзор научно-технической информации	2	2	8	12	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
6 Интеллектуальная собственность и правовая защита ее объектов	2	2	10	14	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
7 Основы патентоведения	2	2	6	10	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
8 Математические модели и методы в научных исследованиях	2	2	8	12	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
9 Экспериментальные исследования и обработка результатов	2	1	8	11	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
10 Анализ полученных результатов	1	-	10	11	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
Итого за семестр	18	10	80	108	
Итого	18	10	80	108	

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	УК-1, ОПК-1
	Итого	1	

Согласована на портале № 63045

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	УК-1, ОПК-2, ОПК-1
	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	УК-1, ОПК-2, ОПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 63045

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	УК-1, ОПК-2, ОПК-1
	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-2, УК-1
	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-2, УК-1
	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-2, УК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 63045

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-2, УК-1
	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-2, УК-1
	Итого	2	
10 Анализ полученных результатов	Сопоставление теоретических и экспериментальных результатов, анализ выполнения требований технического задания	1	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
	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 № 63045

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	1	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
	Итого	1	
5 Обзор научно-технической информации	Источники научно-технической информации. Работа в научно-технической библиотеке, поиск в сети Интернет	2	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
	Итого	2	
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	2	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
	Итого	2	
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	2	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
	Итого	2	
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.	2	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 63045

9 Экспериментальные исследования и обработка результатов	Интерпретация результатов эксперимента. Графическое представление экспериментальных данных. Аппроксимация экспериментальных данных. Критерии качества аппроксимации. Статистическая обработка результатов эксперимента	1	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
	Итого	1	
Итого за семестр		10	
Итого		10	

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 зачету	3	УК-1, ОПК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	3	УК-1, ОПК-1	Тестирование
	Итого	6		
2 Основы научно-технического творчества	Подготовка к зачету	3	УК-1, ОПК-2, ОПК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	УК-1, ОПК-2, ОПК-1	Тестирование
	Итого	5		
3 Научно-технические объекты, закономерности их развития и построения	Подготовка к зачету	4	УК-1, ОПК-2, ОПК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	УК-1, ОПК-2, ОПК-1	Тестирование
	Итого	9		
4 Организация научных исследований. Техническое задание и календарный план	Подготовка к зачету	5	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Тестирование
	Итого	10		
5 Обзор научно-технической информации	Подготовка к зачету	4	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Тестирование
	Итого	8		

Согласована на портале № 63045

6 Интеллектуальная собственность и правовая защита ее объектов	Подготовка к зачету	5	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Тестирование
	Итого	10		
7 Основы патентоведения	Подготовка к зачету	3	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	3	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Тестирование
	Итого	6		
8 Математические модели и методы в научных исследованиях	Подготовка к зачету	4	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Тестирование
	Итого	8		
9 Экспериментальные исследования и обработка результатов	Подготовка к зачету	4	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Тестирование
	Итого	8		
10 Анализ полученных результатов	Подготовка к зачету	5	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Тестирование
	Итого	10		
Итого за семестр		80		
Итого		80		

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	+	+	+	Зачёт, Тестирование
ОПК-2	+	+	+	Зачёт, Тестирование
УК-1	+	+	+	Зачёт, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Зачёт	10	15	25	50

Согласована на портале № 63045

Тестирование	10	15	25	50
Итого максимум за период	20	30	50	100
Нарастающим итогом	20	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)
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. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества: Учебное пособие / Г. Г. Гошин - 2012. 190 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/737.

7.2. Дополнительная литература

1. Коваленко Е.С., Киселев О.Н., Шарыгин Г.С. Основы научных исследований. Томск: ТГУ, 1989. – 192 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 39 экз.).

2. Основы микроволновой радиометрии: Учебное пособие для подготовки магистров по программе «Микроволноая техника и антенны» направления 11.04.01 «Радиотехника» по дисциплине «Измерение параметров и характеристик микроволновых устройств и антенн» / А. В. Убайчин, А. В. Филатов, П. Е. Орлов - 2014. 85 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4868.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы научных исследований (ОНИ): Руководство к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / А. В. Филатов - 2012. 41 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2522.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц

Согласована на портале № 63045

с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория "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, 201 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:

Согласована на портале № 63045

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

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

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

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

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

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

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Организация, структура и элементы научных исследований	УК-1, ОПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Основы научно-технического творчества	УК-1, ОПК-2, ОПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Научно-технические объекты, закономерности их развития и построения	УК-1, ОПК-2, ОПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Организация научных исследований. Техническое задание и календарный план	УК-1, ОПК-2, ОПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 63045

5 Обзор научно-технической информации	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Интеллектуальная собственность и правовая защита ее объектов	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Основы патентоведения	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Математические модели и методы в научных исследованиях	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Экспериментальные исследования и обработка результатов	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
10 Анализ полученных результатов	ОПК-1, ОПК-2, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

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

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (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

Согласована на портале № 63045

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. 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;

Согласована на портале № 63045

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

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 вопросов для зачета

1. Кто является автором изобретения?
2. Какими путями осуществляется решение практических задач математическими методами?

Согласована на портале № 63045

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 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

Согласована на портале № 63045

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 № 63045

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР
протокол № 3 от «26» 11 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР	С.Н. Шарангович	Согласовано, b7d1ae21-2df2-4bc3-9352-43aa04a5b956
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645-a26c-4b95ce5bb9b9
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. СВЧиКР	А.С. Перин	Согласовано, a0f1668d-d020-4ff4-9a8a-4ff4e15b36fe
Заведующий кафедрой, каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, 89e0aaec-be8a-4f7b-bd1a-f43585db8135

РАЗРАБОТАНО:

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

Согласована на портале № 63045