МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Самостоятельная работа	72	72	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: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

Согласована на портале № 59260

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов способность применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы, осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, а также определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать у магистрантов способность формулировать цели и задачи научных исследований, выбирать методы их проведения.
2. Сформировать у магистрантов способность планировать и проводить эксперимент и обрабатывать экспериментальные данные.
3. Сформировать у магистрантов способность грамотно излагать свои мысли в письменной форме и осуществлять публикацию результатов исследований.
4. Сформировать у магистрантов готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.
5. Сформировать у магистрантов готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.
6. Сформировать у магистрантов способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.О.02.

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 № 59260

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	Использует методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Применяет на практике методики поиска, сбора и обработки информации, осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной 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	Пользуется на практике методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; генерирует различные варианты решения поставленных задач
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	Понимает понятие "самооценка" и осознает способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки
	УК-6.2. Умеет критически оценивать своё поведение и принимаемые решения, распределять и реализовывать приоритеты собственной деятельности	Критически оценивает своё поведение и принимаемые решения, распределяет и реализует приоритеты собственной деятельности
	УК-6.3. Владеет навыками планирования собственной деятельности	Выполняет эффективное планирование собственной деятельности
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 59260

ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знает основные теоретические и практические методы исследования, классификацию результатов исследования	Использует в своей деятельности основные теоретические и практические методы исследования, классификацию результатов исследования
	ОПК-2.2. Умеет корректно осуществлять постановку цели исследования, осуществлять декомпозицию цели на задачи исследования, строить алгоритмы решения сформулированных задач, обосновывать полноту и непротиворечивость полученных решений	Корректно осуществляет постановку цели исследования, осуществляет декомпозицию цели на задачи исследования, строит алгоритмы решения сформулированных задач, обосновывает полноту и непротиворечивость полученных решений
	ОПК-2.3. Владеет навыками использования методологии научных исследований и опытом достижения результатов научного исследования	Применяет в своей деятельности методологию научных исследований и расширяет опыт достижения результатов научного исследования
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	36	36
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к зачету	38	38
Подготовка к тестированию	34	34
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

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

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

Согласована на портале № 59260

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Методологические основы познания и творчества при проектировании ЭРЭС	2	4	12	18	ОПК-2, УК-1, УК-6
2 Экспериментальный метод научных исследований	4	2	12	18	ОПК-2, УК-1, УК-6
3 Теоретический метод научных исследований	4	2	12	18	ОПК-2, УК-1, УК-6
4 Особенности моделирования процессов проектирования и производства ЭРЭС	2	4	12	18	ОПК-2, УК-1, УК-6
5 Метод планирования эксперимента в научных исследованиях	2	2	12	16	ОПК-2, УК-1, УК-6
6 Анализ и оформление результатов научных исследований	2	2	8	12	ОПК-2, УК-1, УК-6
7 Основы патентоведения в научных исследованиях	2	2	4	8	ОПК-2, УК-1, УК-6
Итого за семестр	18	18	72	108	
Итого	18	18	72	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 Методологические основы познания и творчества при проектировании ЭРЭС	Основные понятия и определения науки. Классификация - начало науки	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	2	
2 Экспериментальный метод научных исследований	Понятие научного знания. Эксперимент как основа метода. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в эксперименте. Методы графической обработки результатов эксперимента. Методы подбора эмпирических формул. Оценка адекватности результатов эксперимента. Метрологическое обеспечение эксперимента.	4	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	4	

Согласована на портале № 59260

3 Теоретический метод научных исследований	Задачи и виды теоретических исследований. Использование математических методов в теоретических исследованиях. Вероятностно-статистические методы в теоретических исследованиях	4	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	4	
4 Особенности моделирования процессов проектирования и производства ЭРЭС	Роль математического моделирования в проектировании и технологии РЭС. Аналитические методы в моделировании. Физическое подобие и моделирование. Проблема виртуальности в моделировании с использованием вычислительной техники	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	2	
5 Метод планирования эксперимента в научных исследованиях	Основные понятия планирования эксперимента. Планирование эксперимента с целью описания исследуемого объекта. Оптимизация технологических процессов с использованием планирования экспериментов	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	2	
6 Анализ и оформление результатов научных исследований	Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов и предложений. Научные документы и их подготовка к опубликованию в печати	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	2	
7 Основы патентоведения в научных исследованиях	Интеллектуальная собственность и ее защита. Объекты права интеллектуальной собственности. Особенности защиты интеллектуальной собственности и патентного права в различных странах. Международная патентная классификация. Правовая охрана изобретений, полезных моделей и промышленных образцов. Правила составления, подачи и рассмотрения заявок на изобретения и полезные модели.	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	2	
	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)

Согласована на портале № 59260

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Методологические основы познания и творчества при проектировании ЭРЭС	Определение тематики исследования. Формирование предметной области исследования. Определение и характеристика категорий предметной области (свойств объектов, процессов, связей и отношений между ними). Поиск источников литературы. Построение понятийного и методологического аппарата исследования. Формулирование актуальной темы, объекта исследования, предмета исследования, направленности исследования, анализ проблемной ситуации, формулирвока проблемы и цели, постановка задач исследования	4	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	4	
2 Экспериментальный метод научных исследований	Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности. Определение минимального количества измерений. Применение регрессионного анализа в экспериментальном методе исследований. Методы подбора эмпирических формул. Оценка адекватности результатов эксперимента.	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	2	
3 Теоретический метод научных исследований	Построение теории. Описание объекта исследования. Объяснение существенных связей и отношений между элементами объекта исследования. Формулирование и проверка гипотезы.	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	2	
4 Особенности моделирования процессов проектирования и производства ЭРЭС	Построение дескриптивной модели исследования. Формализация предметной области. Построение формальной модели. Метод "черного ящика". Содержательная, концептуальная и математическая постановка задачи моделирования. Качественный анализ задачи. Численное исследование модели.	4	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	4	

Согласована на портале № 59260

5 Метод планирования эксперимента в научных исследованиях	Планирование эксперимента. Метод полного факторного эксперимента.	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	2	
6 Анализ и оформление результатов научных исследований	Академическая коммуникация и академическое письмо. Издательства научной литературы. Типы научных изданий. Цифровые инструменты оформления результатов исследований	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	2	
7 Основы патентоведения в научных исследованиях	Патентный поиск	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

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 Методологические основы познания и творчества при проектировании ЭРЭС	Подготовка к зачету	6	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-2, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	12		
2 Экспериментальный метод научных исследований	Подготовка к зачету	6	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-2, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	12		
3 Теоретический метод научных исследований	Подготовка к зачету	6	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-2, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	12		

Согласована на портале № 59260

4 Особенности моделирования процессов проектирования и производства ЭРЭС	Подготовка к зачету	6	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-2, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	12		
5 Метод планирования эксперимента в научных исследованиях	Подготовка к зачету	6	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-2, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	12		
6 Анализ и оформление результатов научных исследований	Подготовка к зачету	6	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	8		
7 Основы патентоведения в научных исследованиях	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, УК-1, УК-6	Тестирование
	Итого	4		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

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-2	+	+	+	Зачёт, Тестирование
УК-1	+	+	+	Зачёт, Тестирование
УК-6	+	+	+	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	0	0	45	45
Тестирование	15	15	25	55
Итого максимум за период	15	15	70	100
Нарастающим итогом	15	30	100	100

Согласована на портале № 59260

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. Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрещинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07187-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/492409.

2. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Д. В. Озеркин, В. П. Алексеев - 2012. 171 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1283.

3. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное и учебно-методическое пособие по практической и самостоятельной работе / М.Ф. Шкляр. — Электрон. дан. — Москва Дашков и К, 2017. — 208 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93545.

4. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие / И. Н. Кузнецов. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, 2017. — 284 с. — ISBN 978-5-394-02783-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93533.

7.2. Дополнительная литература

1. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Д. В. Озеркин, В. П. Алексеев - 2015. 326 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1284.

2. Основы теории эксперимента : учебное пособие для вузов / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць, Т. П. Можаева, А. С. Проскурин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12808-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/495429.

Согласована на портале № 59260

3. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества: Учебное пособие / Г. Г. Гошин - 2012. 190 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/737.

4. Защита прав интеллектуальной собственности: Учебное пособие / А. Н. Сычев - 2014. 240 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4967.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05070-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. (Рекомендовано для практической и самостоятельной работы). [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/508082.

2. 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, 2022. — 284 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08297-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. (Рекомендовано для практической и самостоятельной работы). [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/494312.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного проектирования: 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

Согласована на портале № 59260

консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- MatLab v7.5;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;

Лаборатория прикладного программирования: 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; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Мультимедиа устройство Hisense H50N5300;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- MatLab v7.5;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;

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:

- Microsoft Windows;

Согласована на портале № 59260

- 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 Методологические основы познания и творчества при проектировании ЭРЭС	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Экспериментальный метод научных исследований	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Теоретический метод научных исследований	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Особенности моделирования процессов проектирования и производства ЭРЭС	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 59260

5 Метод планирования эксперимента в научных исследованиях	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Анализ и оформление результатов научных исследований	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Основы патентоведения в научных исследованиях	ОПК-2, УК-1, УК-6	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
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

Согласована на портале № 59260

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. Научное исследование начинается
   а.с выбора темы
   б.с литературного обзора
   в.с определения методов исследования
   г.с написания научной статьи
2. Как соотносятся объект и предмет исследования
   а. не связаны друг с другом
   б. объект содержит в себе предмет исследования
   в. объект входит в состав предмета исследования
   г. нет верного ответа
3. Выбор темы исследования определяется
   а.актуальностью
   б.отражением темы в литературе
   в.интересами исследователя
   г.новыми направлениями в науке
4. Формулировка цели исследования отвечает на вопрос
   а.что исследуется?
   б.для чего исследуется?
   в.кем исследуется?
   г.почему исследуется?
5. Задачи представляют собой этапы работы
   а.по достижению поставленной цели
   б.дополняющие цель
   в.для дальнейших изысканий
   г.нет верного ответа
6. Методы исследования бывают
   а.теоретические
   б.эмпирические
   в.конструктивные
   г.технологические
7. Какие из предложенных методов относятся к теоретическим

Согласована на портале № 59260

а.анализ и синтез
б.абстрагирование и конкретизация
в.наблюдение
г.описание

8. ... - это исторически сложившаяся и непрерывно развивающаяся система знаний о природе, обществе и мышлении, об объективных законах их развития
а.логика
б.методология науки
в.наука
г.технология
9. ... - формы движущейся материи, и их отражения в сознании человека.
а.объект науки
б.предмет науки
в.отрасль науки
г.нет верного ответа
10. Научные исследования, направленные на определение перспективности работы над темой, отыскание путей решения научных задач, называются...
а.поисковыми
б.теоретико-прикладными
в.экспериментальными
г.фундаментальными
11. ... - это исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.
а.прикладные исследования
б.теоретико-прикладные исследования
в.экспериментальные исследования
г.фундаментальные исследования
12. ... научные исследования — это экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды.
а.прикладные
б.технологические
в.отраслевые
г.фундаментальные
13. ... называют исследование, которое направлено на внедрение в практику результатов конкретных фундаметальных и прикладных исследований.
а.конкретизированием
б.проектированием
в.разработкой
г.доработкой
14. Сложная теоретическая или практическая задача, способы решения которой неизвестны или известны не полностью, называется...
а.дилеммой
б.проблемой
в.парадоксом
г.сверхзадачей
15. Предположение, при котором на основе ряда факторов делается вывод о существовании объекта, связи или причины явления, причем вывод этот нельзя считать вполне доказанным, называется...
а.теоремой
б.концепцией
в.гипотезой
г.теорией
16. Логически обобщенное знание, концептуальная система знаний, которая адекватно и целостно отражает определенную область действительности, называется...
а.теоремой
б.концепцией

Согласована на портале № 59260

в.гипотезой
г.теорией

17. Мысль, отражающая существенные и необходимые признаки определенного множества предметов или
явлений, называется...
а.идеей
б.понятием
в.категорией
г.научным термином
18. Общее, фундаментальное понятие, отражающее наиболее существенные свойства и отношения предметов и явлений, называется...
а.идеей
б.понятием
в.категорией
г.научным термином
19. ... - это слово или сочетание слов, обозначающее понятие, применяемое в науке.
а.идея
б.понятие
в.категория
г.научный термин
20. ... - это руководящая идея, основное исходное положение теории, учения, мировоззрения, теоретической программы.
а.идея
б.принцип
в.категория
г.научный термин
21. ... - это мысль, в которой утверждается или отрицается что-либо.
а.суждение
б.принцип
в.категория
г.аксиома
22. ... - это положение, которое является исходным, недоказываемым в данной теории и из которого выводят все остальные предположения по заранее фиксированным правилам
а.суждение
б.принцип
в.категория
г.аксиома
23. ... - это объективная, существенная, внутренняя, необходимая и устойчивая связь между явлениями, процессами.
а.суждение
б.принцип
в.закон
г.аксиома
24. ... - это научное утверждение, сформулированая мысль.
а.положение
б.концепция
в.учение
г.идея
25. ... - это совокупность теоретических положений о какой-либо области явлений действительности; система воззрений какого-либо ученого или мыслителя
а.положение
б.концепция
в.учение
г.идея
26. ... - это новое интуитивное объяснение события или явления; определяющее стержневое положение в теории; мысль, замысел, основная мысль чего-либо, например художественного или научного произведения.

Согласована на портале № 59260

а.положение
б.концепция
в.учение
г.идея

27. ... - это определенный способ понимания, трактовки какого-либо предмета, явления, процесса, основная точка зрения, руководящая идея для их освещения.
а.положение
б.концепция
в.учение
г.идея
28. Определенная последовательность действий, приемов, операций, с помощью которых осуществляется познание объективной действительности, называется...
а.методом научного исследования
б.технологичей научного исследования
в.эпистемологией научного исследования
г. нет верного ответа

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Основные понятия и определения науки.
2. Понятие классификации.
3. Понятие научного знания.
4. Эксперимент как основа научного метода.
5. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в эксперименте.
6. Методы графической обработки результатов эксперимента.
7. Методы подбора эмпирических формул.
8. Оценка адекватности результатов эксперимента.
9. Метрологическое обеспечение эксперимента.
10. Задачи и виды теоретических исследований.
11. Использование математических методов в теоретических исследованиях.
12. Вероятностно-статистические методы в теоретических исследованиях.
13. Роль математического моделирования в проектировании и технологии РЭС.
14. Аналитические методы в моделировании.
15. Физическое подобие и моделирование.
16. Проблема виртуальности в моделировании с использованием вычислительной техники.
17. Основные понятия планирования эксперимента.
18. Планирование эксперимента с целью описания исследуемого объекта.
19. Оптимизация технологических процессов с использованием планирования экспериментов
20. Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов и предложений.
21. Научные документы и их подготовка к опубликованию в печати
22. Интеллектуальная собственность и ее защита. Объекты права интеллектуальной собственности.
23. Особенности защиты интеллектуальной собственности и патентного права в различных странах.
24. Международная патентная классификация.
25. Правовая охрана изобретений, полезных моделей и промышленных образцов.
26. Правила составления, подачи и рассмотрения заявок на изобретения и полезные модели.

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.

Согласована на портале № 59260

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

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

Согласована на портале № 59260

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 № 59260

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол № 4 от « 6 » 12 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КИПР	А.С. Шостак	Согласовано, f467a646-8184-4763-bfac-663d85d65d29
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	А.С. Шостак	Согласовано, f467a646-8184-4763-bfac-663d85d65d29
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Доцент, каф. КИПР	А.А. Чернышев	Согласовано, 72a81577-12a0-4023-8fe9-e3b84d6716fc

РАЗРАБОТАНО:

И.О. заведующего кафедрой, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Разработано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac

Согласована на портале № 59260