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
_____Сенченко П.В.
«18» _____02_____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Электронное приборостроение**
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	18	18	часов
Самостоятельная работа	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	72	72	часов
	2	2	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: 18.02.2022
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 67108

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование представлений о предметно-практической области будущей профессиональной деятельности специалиста в области электронного приборостроения.

1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование профессионального самоопределения у студентов.
2. Развитие творческого подхода к решению различных технических задач.
3. Ознакомление с общими представлениями о выбранном профиле подготовки «Электронное приборостроение».
4. Ознакомление со спецификой дисциплин, изучаемых в рамках профиля подготовки, и их взаимосвязи.
5. Изучение предмета, задач и средств деятельности бакалавра в рамках профиля «Электронное приборостроение».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.01.
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 № 67108

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	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 перечень электронных ресурсов, содержащих информацию о технических характеристиках электронных компонентов, о методах сборки и монтажа печатных плат, об особенностях работы измерительных приборов, необходимых для решения научных и проектных задач приборостроения
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Умеет проводить аналитический обзор при подготовке к проектированию электронных приборов, а также их компонентов и узлов
	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 навыками использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта для выбора и обоснования принятого технического решения

Согласована на портале № 67108

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные приемы и принципы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообучения; принципы непрерывного образования / принципы образования в течение всей жизни	Знает права и обязанности студентов и основные возможности, предоставляемые в ТУСУРе для саморазвития; Знает современную ситуацию на рынке труда и требования к кандидатам на замещение вакантных должностей по получаемому направлению подготовки (специальности, профессии) и понимает востребованные (актуальные) профессиональные компетенции в текущем периоде и на перспективу; Понимает актуальность и знает инструменты повышения уровня своих компетенций (знаний, умений, навыков) на основе принципов образования в течение всей жизни
	УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать современные методы и цифровые инструменты тайм-менеджмента для повышения личной эффективности в процессе обучения и профессионального развития	Умеет выстраивать дружественные взаимоотношения в коллективеи(академической группе), направленные на достижение общего результата; Умеет эффективно планировать собственное время и иные ресурсы в процессе обучения и профессионального развития;
	УК-6.3. Владеет навыками самодиагностики и рефлексии для корректировки траектории саморазвития и повышения эффективности достижения поставленных перед собой целей и задач; понимает значимость образования в течение всей жизни	Владеет навыками проектирования личной траектории образования на основании профессиональных (карьерных) предпочтений; Владеет навыками самодиагностики и рефлексии для корректировки траектории саморазвития и повышения эффективности достижения поставленных перед собой целей и задач; Владеет навыками презентации достигнутых результатов, запланированных на период обучения (семестр), в том числе с использованием цифровых инструментов (электронной презентации, видео-ролика и т.п.)
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 67108

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ОПК-2.1. Знает основные этапы жизненного цикла объектов, систем и процессов	Знает основные моменты истории вуза, факультета, специальности или направления подготовки; основные положения федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по избранному направлению/специальности; особенности обучения в вузе и последующего трудоустройства; характер деятельности инженера на различных этапах жизненного цикла РЭС и место направления в сложившейся системе разделения инженерного труда, знать основные виды и типы электрорадиоэлементов (ЭРЭ) и компонентов ЭКБ, их схемные обозначения и маркировку
	ОПК-2.2. Умеет проводить анализ и оценивать экономическую, экологическую и социальную деятельность	Умеет пользоваться ФГОСом, рабочим учебным планом и рабочими программами дисциплин в учебном процессе и для трудоустройства, выполнять простейшие рабочие операции по сборке и монтажу радиоэлектронных узлов
	ОПК-2.3. Владеет методами технико-экономического, экологического и социального анализа	Владеет основными понятиями, терминами и определениями в области учебного процесса в вузе, радиоэлектроники, приборостроения и технической эксплуатации РЭС, сознанием социальной значимости своей будущей профессии, высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.
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 2 зачетных единиц, 72 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	36	36
Подготовка к зачету	10	10
Подготовка к тестированию	10	10
Выполнение кейс-задания / проекта	4	4

Согласована на портале № 67108

Подготовка мультимедийной презентации	3	3
Выполнение расчетной / расчетно-графической работы	9	9
Общая трудоемкость (в часах)	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	2	2

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

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

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Введение. Краткая история создания профиля.	2	6	11	19	ОПК-2, УК-1, УК-6
2 Основные исторические события в области радиоэлектроники	2	2	7	11	ОПК-2, УК-1, УК-6
3 Краткое введение в физические основы электроники	6	2	6	14	ОПК-2, УК-1
4 Профессиональная деятельность разработчика электронных приборов	4	4	8	16	ОПК-2, УК-1, УК-6
5 Перспективы проектирования и технологии электронного приборостроения	4	4	4	12	ОПК-2, УК-1, УК-6
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	18	18	36	72	

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 Введение. Краткая история создания профиля.	Общая характеристика курса. Цели и задачи курса. Литература, требуемая для изучения курса. Краткая история создания профиля «Электронное приборостроение». Ознакомление с деятельностью лабораторий кафедры КУДР.	2	ОПК-2, УК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 67108

2 Основные исторические события в области радиоэлектроники	История радиосвязи: доказательство существования э/м волн (опыты Г.Герца), передатчики и приемники А.С. Попова, Г. Маркони.История развития вакуумной электроники. Изобретение Эдисона. Изобретение Флеминга. Работы Бонч-Бруевича.История развития твердотельной электроники. Детектор Лосева. Изобретение транзистора. Нобелевские лауреаты в области твердотельной электроники. Работы Ж. И. Алферова в области гетероструктурной электроники	2	ОПК-2, УК-1
	Итого	2	
3 Краткое введение в физические основы электроники	Зонная теория твёрдого тела. Элементы зонной теории полупроводников. Контакт полупроводников с разным типом проводимости.Принцип работы полупроводникового диода и транзистора.	2	ОПК-2
	Технология печатного монтажа. Фотолитография как основа технологии гибридных схем.Диффузионные процессы в технологии полупроводниковых приборов. Эпитаксия в технологии наногетероструктурных приборов.	2	ОПК-2
	История создания гетероструктурной электроники, демонстрация лекции нобелевского лауреата Ж.И. Алферова.	2	ОПК-2, УК-1
	Итого	6	
4 Профессиональная деятельность разработчика электронных приборов	Понятие профессиональных стандартов (ПС).ПС в области профессиональной деятельности разработчика электронно-вычислительных средств.	2	ОПК-2, УК-6
	Пассивные компоненты. Активные компоненты. УГО и особенности их применения. Современные задачи их проектирования и производства	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	4	

Согласована на портале № 67108

5 Перспективы проектирования и технологии электронного приборостроения	Потребности общества, промышленности в создании электронно-вычислительных средств и их применения в телевидении, связи, медицине, быту, обеспечения безопасности.	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Основы пайки. Монтаж печатного узла	2	ОПК-2, УК-6
	Итого	4	
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			
1 Введение. Краткая история создания профиля.	Изучение принципов работы измерительных датчиков	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Подготовка презентаций по теме индивидуального задания.	4	ОПК-2
	Итого	6	
2 Основные исторические события в области радиоэлектроники	Резисторы. Конденсаторы. Расчет в Mathcad	2	ОПК-2, УК-1, УК-6
	Итого	2	
3 Краткое введение в физические основы электроники	Пассивные элементы при синусоидальном сигнале	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Профессиональная деятельность разработчика электронных приборов	Частотные фильтры. Резонанс токов. Резонанс напряжений.	2	ОПК-2
	Полупроводниковые диоды	2	ОПК-2
	Итого	4	
5 Перспективы проектирования и технологии электронного приборостроения	Пайка компонентов на монтажную плату	4	ОПК-2, УК-6
	Итого	4	
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.

Согласована на портале № 67108

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 Введение. Краткая история создания профиля.	Подготовка к зачету	2	ОПК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2	Тестирование
	Выполнение кейс-задания / проекта	4	ОПК-2, УК-1, УК-6	Кейс-задание / проект
	Подготовка мультимедийной презентации	3	ОПК-2	Мультимедийная презентация
	Итого	11		
2 Основные исторические события в области радиоэлектроники	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, УК-1, УК-6	Тестирование
	Выполнение расчетной / расчетно-графической работы	3	ОПК-2, УК-1, УК-6	Расчетная / расчетно-графическая работа
	Итого	7		
3 Краткое введение в физические основы электроники	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, УК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, УК-1	Тестирование
	Выполнение расчетной / расчетно-графической работы	2	ОПК-2	Расчетная / расчетно-графическая работа
	Итого	6		
4 Профессиональная деятельность разработчика электронных приборов	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, УК-1, УК-6	Тестирование
	Выполнение расчетной / расчетно-графической работы	4	ОПК-2	Расчетная / расчетно-графическая работа
	Итого	8		
5 Перспективы проектирования и технологии электронного приборостроения	Подготовка к зачету	2	ОПК-2, УК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-2, УК-6	Тестирование
	Итого	4		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

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.

Согласована на портале № 67108

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, Кейс-задание / проект, Мультимедийная презентация, Расчетная / расчетно-графическая работа, Тестирование
УК-1	+	+	+	Зачёт, Кейс-задание / проект, Расчетная / расчетно-графическая работа, Тестирование
УК-6	+	+	+	Зачёт, Кейс-задание / проект, Расчетная / расчетно-графическая работа, 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	30	30
Расчетная / расчетно-графическая работа	10	10	10	30
Тестирование	0	0	10	10
Кейс-задание / проект	20	0	0	20
Мультимедийная презентация	0	10	0	10
Итого максимум за период	30	20	50	100
Нарастающим итогом	30	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)

Согласована на портале № 67108

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. События и даты в истории радиоэлектроники: Монография / Л. И. Шарыгина - 2011. 306 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/752.
2. Введение в профессию инженера по проектированию и эксплуатации радиоэлектронных средств: учебное пособие / А. А. Чернышев, Т. Н. Пушкарёв - 2022. 81 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10251.

7.2. Дополнительная литература

1. Введение в профессию по конструированию и технологии электронных средств: Учебное пособие / В. И. Туев, В. С. Солдаткин, А. Ю. Олисовец - 2016. 53 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5966.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Введение в профессию инженера по проектированию и эксплуатации радиоэлектронных средств: методические указания по практическим, лабораторным занятиям и самостоятельной работе / А. А. Чернышев, Т. Н. Пушкарёв - 2022. 26 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10143.

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

Согласована на портале № 67108

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 компьютерного 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 консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 143 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Устройство генерации и обработки сигналов Analog Discovery 2 (National Instruments Edition) - 10 шт.;
- Испытательный лабораторный стенд узлов аналоговой и цифровой электроники MikroElektronika Analog System Lab Kit PRO - 10 шт.;
- Отладочная плата Arduino UNO - 15 шт.;
- Отладочная плата STM32F429I-disk - 10 шт.;
- Трехканальный линейный источник постоянного тока GPD-73303D - 10 шт.;
- Осциллограф DSOX1102G - 10 шт.;
- Лабораторный макет Basys 3 Artix-7 FPGA Trainer Board - 10 шт.;
- Проектор Acer P1385WB;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Microsoft Office;
- NI Multisim;
- 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, 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

Согласована на портале № 67108

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 Введение. Краткая история создания профиля.	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Кейс-задание / проект	Примерный перечень тематик кейс-заданий / проектов
		Мультимедийная презентация	Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций
2 Основные исторические события в области радиоэлектроники	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Расчетная / расчетно-графическая работа	Примерный перечень вариантов (заданий) для расчетных / расчетно-графических работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Краткое введение в физические основы электроники	ОПК-2, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Расчетная / расчетно-графическая работа	Примерный перечень вариантов (заданий) для расчетных / расчетно-графических работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 67108

4 Профессиональная деятельность разработчика электронных приборов	ОПК-2, УК-1, УК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Расчетная / расчетно-графическая работа	Примерный перечень вариантов (заданий) для расчетных / расчетно-графических работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Перспективы проектирования и технологии электронного приборостроения	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 № 67108

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. Опишите основной результат, полученный в опытах Г.Герца.
   А) Обнаружено распространение электромагнитных волн на расстоянии.
   Б) Показано электростатическое взаимодействие электродов.
   В) Показано магнитное взаимодействие электродов.
2. Назовите вклад в создание приемников электромагнитных сигналов А.С. Поповым, Г. Маркони.
   А) Первым создал приемник А.С. Попов.
   Б) Г. Маркони повторил изобретение независимо от А.С. Попова.
   В) Оба изобретателя одновременно создали приемник электромагнитных сигналов .
3. Укажите суть изобретения вакуумного диода, триода.
   А) Вакуумный триод создан на основе вакуумного диода установкой дополнительной сетки Ли де Форестом.
   Б) Создан как разновидность вакуумного диода Джоном А. Флемингом.
   В) Создан как разновидность вакуумного диода Томасом Алва Эдисоном.
4. Назовите основные вехи истории твердотельной электроники.
   А) 1906 г. точечный диод, 1948 г. биполярный транзистор, 1958 г. микросхема.
   Б) 1958 г. создание первой микросхемы.
   В) 1948 г. создание полупроводникового транзистора.
5. Охарактеризуйте кратко принцип работы полупроводникового диода.
   А) Нелинейная зависимость сопротивления от приложенного напряжения.
   Б) Переключение направления тока.
   В) Сильная зависимость сопротивления от температуры.
6. Назовите основные операции передовой технологии печатного монтажа.
   А) Основана на применении тонких проводников, изготавливаемых на плате из диэлектрика методами фотолитографии или химического осаждения.
   Б) Изготовление тонких проводников на плате методом фрезерования сплошного покрытия фольгой.
   В) Приклеивание заготовленных проводников на плате.
7. Назовите основные признаки гибридной технологии.
   А) Сочетание тонкопленочной технологии и монтажа навесных элементов.
   Б) Монтаж на подложке разных элементов.

Согласована на портале № 67108

В) Применение разных подложек.

8. Кратко охарактеризуйте назначение профессиональных стандартов.
   А) Точно описать все этапы трудовой деятельности, направленной на получение конечного результата в определенной области деятельности специалиста с определенной квалификацией.
   Б) Рамочно обозначить последовательность выполнения работ специалистом.
   В) Установить требования к квалификации работника.
9. Назовите основные объекты проектирования и технологии специалистом в области проектирования электронно-вычислительных средств.
   А) Печатные узлы, гибридные узлы, топологии интегральных схем, конструкции приборов, программные средства.
   Б) Механические узлы.
   В) Производственные помещения.
10. Назовите цели тестирования проектируемых электронно-вычислительных средств и программ.
    А) Проверка соответствия требованиям технического задания и повышение надежности.
    Б) Проверка работоспособности.
    В) Проверка внешнего вида.
11. Дайте определение пассивных компонент.
    А) Не требуют внешнего источника энергии для работы.
    Б) Редко используются.
    В) Имеют второстепенную роль в аппаратуре.
12. Дайте определение активных компонент.
    А) Необходим внешний источник для их функционирования.
    Б) Имеют большое значение для работы аппаратуры.
    В) Часто используются в аппаратуре.
13. Охарактеризуйте современные задачи проектирования и производства электронной аппаратуры.
    А) Увеличение функциональных возможностей и областей применения, снижение энергопотребления, массы и стоимости.
    Б) Увеличение объемов выпуска.
    В) Упрощение работы с электронной аппаратурой.
14. Назовите основные оптические компоненты.
    А) Полупроводниковые лазеры, светодиоды, оптические волноводы, оптические модуляторы и демодуляторы.
    Б) Электрические лампочки.
    В) Светоотражающие и светопоглощающие покрытия.
15. Назовите наиболее актуальные разработки в области оптической техники.
    А) Квантовые компьютеры.
    Б) Оптические волокна.
    В) Оптические фильтры.
16. Назовите актуальнейшие потребности общества в создании электронных приборов.
    А) Искусственные органы слуха, зрения, искусственное сердце.
    Б) Беспилотные автомобили.
    В) Беспилотные летательные аппараты.
17. Назовите невосполнимый ресурс человечества.
    А) Ресурс свободных частот для беспроводной передачи данных и связи.
    Б) Нефть.
    В) Газ.
18. Назовите области применения электронно-вычислительных средств, пока малодоступные для человека.
    А) Человеческий мозг и нервная система.
    Б) Творческая деятельность.
    В) Игра в шахматы.
19. Назовите наиболее перспективные направления развития микроэлектроники в России и за рубежом.
    А) Медицина, системы обеспечения безопасности, энергосбережение, искусственный

Согласована на портале № 67108

интеллект, робототехника.
Б) Вооружения.
В) Индустрия развлечений.

20. Назовите основные актуальные направления развития нанотехнологии.
А) Создание новых материалов с уникальными свойствами, создание новых электронных компонент, создание препаратов для медицины.
Б) Улучшение качества известных материалов.
В) Уменьшение расхода материалов в промышленности.
21. Назовите основные открытия в области электроники, послужившие бурному развитию нанотехнологии.
А) Создание гетероструктур, диодов, транзисторов, лазеров и микросхем на их основе.
Б) Изменение свойств исходных материалов.
В) Появление новых материалов.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. В чем отличительная особенность деятельности инженера на производстве.
2. Какие задачи выполняют инженеры на производстве.
3. Назовите уровни инженерной деятельности.
4. Задачи инженеров на предприятиях полупроводниковой отрасли.
5. Объекты проектирования и технологии электронных приборов: печатные узлы, гибридные узлы, топологии интегральных схем, конструкции приборов, программные средства.
6. Тестирование проектируемых приборов и программ.
7. Пассивные компоненты. Современные задачи их проектирования и производства.
8. Активные компоненты, современные задачи их проектирования и производства.
9. Основные цели и задачи профиля «Электронное приборостроение».
10. Основные вехи истории твердотельной электроники.
11. Принцип работы полупроводникового диода и транзистора.
12. Охарактеризуйте понятие «бакалавр», «магистр», «специалист».
13. Приведите примеры инженерных профессий и охарактеризуйте их с творческой точки зрения.
14. Потребности общества, промышленности в создании электронных приборов и их применения в телевидении, связи, медицине, быту, обеспечения безопасности.
15. Понятие профессиональных стандартов

9.1.3. Примерный перечень тематик кейс-заданий / проектов

1. Инфракрасный метод неразрушающего контроля (НК).
2. Радиационный метод НК
3. Радиоволновый метод НК
4. Контроль проникающими веществами
5. Ультразвуковой метод НК

9.1.4. Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций

1. Опыты Г.Герца. Передатчики и приемники А.С. Попова, Г. Маркони.
2. Технология печатного монтажа.
3. Основные направления в электронике.
4. Методы неразрушающего контроля.
5. Измерительные датчики

9.1.5. Примерный перечень вариантов (заданий) для расчетных / расчетно-графических работ

1. Анализ схем в ELECTRONICS WORKBENCH
2. Матричный анализ связанных линий
3. Расчет линии передачи
4. Расчет переходного процесса.

Согласована на портале № 67108

5. Расчет сопротивления цепи при последовательном и параллельном соединении

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.

Условием получения зачета является семестровый рейтинг студента не менее 70 баллов при обязательном выполнении и защиты всех практических заданий, а также написании контрольных работ. При наличии пропусков занятий по отдельным темам или недостаточном количестве баллов по контрольным работам и т.п. следует проводить устный опрос, используя перечень вопросов для зачета

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

Согласована на портале № 67108

С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 67108

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:

Доцент, каф. КУДР	С.А. Артищев	Разработано, 681e3bf8-552d-43b0-9038-80b95cad2721

Согласована на портале № 67108