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

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

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 2021 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: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 56825

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Цель состоит в том, чтобы наделить будущего выпускника магистратуры знаниями основных проблем, направлений развития современной электроники и наноэлектроники.

1.2. Задачи дисциплины

1. Основная задача состоит в изучении системной взаимосвязи проблем современной электроники и наноэлектроники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Специализированный модуль (hard skills – HS).
Индекс дисциплины: Б1.О.02.04.
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		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПКС-6. Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ПКС-6.1. Знает принципы логического синтеза и анализа научно-технических проблем	Использует принципы логического синтеза и анализа научно-технических пробл
	ПКС-6.2. Умеет работать с литературой для проведения анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора и изучения литературных и патентных источников	Работает с литературой для проведения анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора и изучения литературных и патентных источников
	ПКС-6.3. Владеет навыками патентного исследования	Пользуется навыками патентного исследования

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

Согласована на портале № 56825

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	25	25
Написание конспекта самоподготовки	17	17
Подготовка к тестированию	15	15
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	15	15
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

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Актуальные вопросы электроники и наноэлектроники.	4	3	13	20	ПКС-6
2 Современные технологии в электронике и наноэлектронике	3	3	15	21	ПКС-6
3 Новые активные устройства в электронике и наноэлектронике	2	6	14	22	ПКС-6
4 Функциональные устройства	6	3	14	23	ПКС-6
5 Развитие перспективных технологий	3	3	16	22	ПКС-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 Актуальные вопросы электроники и наноэлектроники.	Проблемы современной электроники и наноэлектроники. Российские и зарубежные разработки в области электроники инаноэлектроники.	4	ПКС-6
	Итого	4	

Согласована на портале № 56825

2 Современные технологии в электронике и наноэлектронике	Интегральная электроника и наноэлектроника. Функциональная электроника. Современные технологии эпитаксиального роста структур.	3	ПКС-6
	Итого	3	
3 Новые активные устройства в электронике и наноэлектронике	Устройства нового поколения для электроники и наноэлектроники. Инжекционные лазеры. Специальные диоды.	2	ПКС-6
	Итого	2	
4 Функциональные устройства	Функциональные микросхемы на основе полупроводников, сверхпроводников, сегнетоэлектриков, материалов с фотопроводящими свойствами и др. Использование явлений, связанных с электропроводностью, с оптическими и магнитными явлениями в диэлектриках и других материалах, закономерности распространения ультразвука и радиоволн.	6	ПКС-6
	Итого	6	
5 Развитие перспективных технологий	Новые методы получения функциональных материалов для наноэлектроники. Примеры перспективных разработок. АФАР. Системы космической навигации. Применения в медицине.	3	ПКС-6
	Итого	3	
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 Актуальные вопросы электроники и наноэлектроники.	Особенности интегральной и функциональной электроники	3	ПКС-6
	Итого	3	
2 Современные технологии в электронике и наноэлектронике	Актуальные проблемы получения и производства материалов полупроводниковой электроники.	3	ПКС-6
	Итого	3	
3 Новые активные устройства в электронике и наноэлектронике	Проблемы использования новых эффектов и материалов в электронике и наноэлектронике	2	ПКС-6
	Интегральные приемопередающие модули СВЧ	4	ПКС-6
	Итого	6	

Согласована на портале № 56825

4 Функциональные устройства	Функциональные микросхемы на основе полупроводников, сверхпроводников, сегнетоэлектриков, материалов с фотопроводящими свойствами и др.	3	ПКС-6
	Итого	3	
5 Развитие перспективных технологий	Генераторы СВЧ. Приемопередающие модули СВЧ. Электроникаи микроэлектроника в медицине.	3	ПКС-6
	Итого	3	
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 Актуальные вопросы электроники и наноэлектроники.	Подготовка к зачету	4	ПКС-6	Зачёт
	Написание конспекта самоподготовки	3	ПКС-6	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	3	ПКС-6	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	3	ПКС-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	13		
2 Современные технологии в электронике и наноэлектронике	Подготовка к зачету	5	ПКС-6	Зачёт
	Написание конспекта самоподготовки	4	ПКС-6	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	3	ПКС-6	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	3	ПКС-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	15		

Согласована на портале № 56825

3 Новые активные устройства в электронике и наноэлектронике	Подготовка к зачету	5	ПКС-6	Зачёт
	Написание конспекта самоподготовки	3	ПКС-6	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	3	ПКС-6	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	3	ПКС-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	14		
4 Функциональные устройства	Подготовка к зачету	5	ПКС-6	Зачёт
	Написание конспекта самоподготовки	3	ПКС-6	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	3	ПКС-6	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	3	ПКС-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	14		
5 Развитие перспективных технологий	Подготовка к зачету	6	ПКС-6	Зачёт
	Написание конспекта самоподготовки	4	ПКС-6	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	3	ПКС-6	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	3	ПКС-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	16		
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.	
ПКС-6	+	+	+	Зачёт, Конспект самоподготовки, Тестирование, Отчет по практическому занятию (семинару)

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 56825

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	9	9	9	27
Конспект самоподготовки	8	8	9	25
Тестирование	8	8	8	24
Отчет по практическому занятию (семинару)	8	8	8	24
Итого максимум за период	33	33	34	100
Нарастающим итогом	33	66	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. Микроэлектроника: Учебное пособие / П. Е. Троян - 2007. 349 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/539.

7.2. Дополнительная литература

1. Твердотельная электроника: Учебное пособие / П. Е. Троян - 2006. 330 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/538.

2. Наноэлектроника: Учебное пособие / Ю. В. Сахаров, П. Е. Троян - 2010. 88 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/537.

Согласована на портале № 56825

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Современные проблемы электроники: Методические указания по проведению практических занятий / П. Н. Дробот - 2018. 10 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8803.

2. Актуальные проблемы наноэлектроники: Методические рекомендации для практических занятий и для организации самостоятельной работы студента для направления магистерской подготовки 222000.68 «Инноватика», профиль «Управление инновациями в электронной технике» / П. Н. Дробот - 2013. 64 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3378.

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 проектирования микроволновых устройств: 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 проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 405 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Панорамные измерители КСВН и ослабления типа Р-2 со сменными блоками № 3 (3,2-5,6 ГГц), № 4 (5,6-8,3 ГГц), № 5 (8,15-12,05 ГГц) - 3 шт.;
- Генератор сигналов высокочастотный (4,5-5,6 ГГц) - 4 шт.;
- Измерительная линия Р1-36, Р1-3 - 2 шт.;
- Направленные детекторы коаксиальные 3,2-5,6 и 4,0-12,05 ГГц;
- Комплект рупорных антенн;
- Ферритовые вентили волноводные 5,5-8,3 ГГц, коаксиальные 2-4 и 1,5-3 ГГц;
- Комплект волноводных и коаксиальных нагрузок;

Согласована на портале № 56825

- Аттенюаторы, переходы, разъемы и др. пассивные устройства СВЧ;
- Телевизор-монитор Philips;
- Генератор сигналов векторный 0,01…6 ГГц с опцией*11Р* Г7М-06/2;
- Генератор качающей частоты ГКЧ-61, ГКЧ-57;
- Анализатор цепей скалярный Р2М-04А;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- ANSYS AIM Student;
- 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;
- 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

Согласована на портале № 56825

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 Актуальные вопросы электроники и наноэлектроники.	ПКС-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Современные технологии в электронике и наноэлектронике	ПКС-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
3 Новые активные устройства в электронике и наноэлектронике	ПКС-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
4 Функциональные устройства	ПКС-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Согласована на портале № 56825

5 Развитие перспективных технологий	ПКС-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

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

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.

Согласована на портале № 56825

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. 1. Полупроводниковые приборы боятся:
   увеличения температуры выше 70° С;
   низкого напряжения питания;
   увеличения сопротивления нагрузки;
   вибрации.
2. 2. Вакуумная электроника не содержит следующие разделы:
   вопросы термоэмиссии; исследование катодов и антиэмиссионных покрытий;
   вторичной электронной эмиссии;
   формирование потоков электронов и потоков ионов;
   туннельной эмиссии.
3. В СВЧ электронике поля формируются с помощью (ненужное отметить):
   с помощью сосредоточенных LC фильтров ;
   с помощью замкнутых резонаторов;
   систем резонаторов;
   замедляющих систем;
4. 4. Вакуумная электроника охватывают вопросы создания электровакуумных приборов (ЭВП) следующих видов (ненужное отметить):
   электронных ламп (диодов, триодов, тетродов, пентодов и т. д.);
   ЭВП СВЧ (магнетронов, клистронов и т. п.);
   светодиодов;
   фотоэлектронных приборов (фотоэлементов, фотоэлектронных умножителей), рентгеновских трубок;
   фотоэлектронных приборов (фотоэлементов, фотоэлектронных умножителей), рентгеновских трубок;
5. Твердотельная электроника содержит следующие разделы, связанные электроникой (ненужное отметить):
   изучение свойств полупроводниковых материалов;
   создание в кристалле областей с различной проводимостью;
   нанесение диэлектрических и металлических пленок на полупроводниковые материалы;
   разработкой твердых корпусов электронных приборов;
   разработка способов и средств получения и измерения элементов приборов микронных и субмикронных размеров (нанотехнология).
6. 6. Полупроводниковая электроника связана с разработкой и изготовлением различных видов полупроводниковых приборов (ненужное отметить):
   полупроводниковых диодов (выпрямительных, смесительных, параметрических, стабилитронов;
   усилительных и генераторных диодов (туннельных, лавинно-пролетных, диодов Ганна);
   ранзисторов (биполярных и униполярных), тиристоров;
   транзисторов (биполярных и униполярных), тиристоров;

Согласована на портале № 56825

полупроводниковых изоляторов; оптоэлектронных приборов (светоизлучающих диодов, фотодиодов, фототранзисторов, оптронов, светодиодных и фотодиодных матриц).

7. На основе приборов квантовой электроники строятся устройства для (ненужное отметить):
   устройства для точного измерения расстояний (дальномеры)
   магнитометры;
   системы оптической многоканальной связи;
   дальней космической связи;
   для биологии и медицины.
8. Криоэлектроника, исследующая изменения свойств твердого тела при глубоком охлаждении применяется для построения (ненужное отметить) :
   малошумящих усилителей;
   генераторов СВЧ;
   сверхбыстродействующих вычислительных и запоминающих устройств;
   для разработки и изготовлении конденсаторов;
   для разработки и изготовлении резисторов.
9. Устройство, предназначенное для обработки или передачи данных:
   системная плата;
   контроллер;
   микропроцессор;
   ОЗУ.
10. Для стабилизации рабочей точки усилительного каскада используют:
    увеличение сопротивления нагрузки;
    введение отрицательной обратной связи по постоянному току.
    введение положительной обратной связи.
11. Амплитудно-частотной характеристикой усилителя называют зависимость:
    выходной мощности от частоты входного сигнала;
    входного сопротивления от частоты входного сигнала;
    выходного сопротивления от частоты входного сигнала;
    коэффициента усиления от частоты входного сигнала.
12. Отрицательная обратная связь в усилителе:
    снижает искажения;
    поворачивает усиливаемый сигнал по фазе на 30 °;
    повышает КПД;
    повышает коэффициент усиления.
13. Полупроводники по проводимости находятся:
    наполовину выше диэлектриков;
    наполовину выше проводников;
    между диэлектриком и проводником;
    наполовину ниже диэлектриков
14. К недостаткам полупроводниковых приборов относится:
    ограниченный температурный режим;
    необходимость низкого напряжения;
    необходимость вакуума.
15. Недостаток полевых транзисторов заключается в:
    изоляции затвора;
    низком быстродействии;
    отсутствии эмиттера;
    отсутствии базы.
16. Основными параметрами выпрямительных полупроводниковых диодов является:
    способность работать в мостиковой схеме;
    максимальная температура перехода;
    площадь радиатора и рабочая температура;
    максимально допустимое обратное напряжение и прямой ток.
17. Логические интегральные микросхемы используют для построения:
    цифровых устройств;
    усилителей напряжений;

Согласована на портале № 56825

выпрямителей;
генераторов.

18. Блокинг-генератор – это устройство для формирования:
постоянного напряжения;
синусоидального напряжения;
линейно-изменяющегося напряжения;
коротких импульсов.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Иммитационное пректирование на ЭВМ.
2. Новые методы получения функциональных материалов для наноэлектроники.
3. Универсальные логические модули на основе мультиплексоров.
4. Программируемые контроллеры прерываний.
5. Методы и средства автоматизированного проектирования цифровых устройств.
6. Интерфейсы процессорных систем.
7. Базовые элементы логических интегральных схем.
8. Криотроника. Перспективные разработки на ее основе.
9. Твердотельная и вакуумная электроника. Области применения.

9.1.3. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Модернизация полупроводниковых элементов. Российские и зарубежные разработки в области электроники инаноэлектроники.
2. Современные проблемы, направления и перспективы развития электроники и наноэлектроники.
3. Архитектура и схемотехника программируемых логических интегральных микросхем (ПЛИС). Основы технологии программирования ПЛИС.
4. Имитационное проектирование на ЭВМ, проектирование печатных плат.
5. Наноэлектроника. Новые методы получения функциональных материалов для наноэлектроники.
6. Универсальные логические модули на основе мультиплексоров. Компараторы.

9.1.4. Темы практических занятий

1. Особенности интегральной и функциональной электроники
2. Актуальные проблемы получения и производства материалов полупроводниковой электроники.
3. Проблемы использования новых эффектов и материалов в электронике и

Согласована на портале № 56825

наноэлектронике
4. Интегральные приемопередающие модули СВЧ
5. Функциональные микросхемы на основе полупроводников, сверхпроводников, сегнетоэлектриков, материалов с фотопроводящими свойствами и др.
6. Генераторы СВЧ. Приемопередающие модули СВЧ. Электроникаи микроэлектроника в медицине.

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

Согласована на портале № 56825

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 № 56825

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол № 6 от «19» 11 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
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:

Профессор, каф. КИПР	А.С. Шостак	Разработано, f467a646-8184-4763-bfac-663d85d65d29

Согласована на портале № 56825