МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вакуумные и плазменные приборы и устройства

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Квантовая и оптическая электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Из них в интерактивной форме	54	54	часов
6	Самостоятельная работа	126	126	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 7 семестр
Курсовая работа (проект): 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14020

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 51 от « 1 » 7 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент каф. ЭП _____ Аксенов А. И.

Заведующий обеспечивающей каф.
ЭП _____ Шандаров С. М.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФЭТ _____ Воронин А. И.

Заведующий выпускающей каф.
ЭП _____ Шандаров С. М.

Эксперты:

профессор ТУСУР. кафедра
Электронные приборы _____ Орликов Л. Н.

Согласована на портале № 14020

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Вакуумные и плазменные приборы и устройства» является получение углубленного профессионального образования по разработке, исследованию и эксплуатации приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники, позволяющего выпускнику обладать предметно-специализированными компетенциями, способствующими востребованности на рынке труда.

1.2. Задачи дисциплины

– обеспечение возможности быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний в области вакуумной электронной и плазменной техники, необходимых для адаптации и успешной профессиональной деятельности в области вакуумной и плазменной электроники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Вакуумные и плазменные приборы и устройства» (Б1.В.ОД.9) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Вакуумная и плазменная электроника, Математика, Материалы электронной техники, Физика.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

– ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

– ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

– ПК-5 готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

– ПК-6 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;

– ПК-7 готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** - основы физики вакуума, плазмы и твердого тела; - принципы использования физических эффектов в вакууме и в плазме в приборах и устройствах вакуумной, плазменной электроники; - конструкции, параметры и характеристики и методы моделирования приборов вакуумной и плазменной электроники.

– **уметь** - применять методы расчета параметров и характеристик приборов вакуумной и плазменной электроники; - применять методы моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники; - анализировать информацию о новых типах вакуумных и плазменных приборах;

– **владеть** - методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники; - современными программными средствами моделирования и проектирования приборов вакуумной и плазменной электроники; - методикой расчета основных узлов приборов вакуумной и плазменной электроники.

Согласована на портале № 14020

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	18	18
Из них в интерактивной форме	54	54
Самостоятельная работа (всего)	126	126
Оформление отчетов по лабораторным работам	27	27
Проработка лекционного материала	38	38
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	61	61
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Вакуумные приборы с квазистатическим управлением.	4	5	0	21	30	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7
2 Электронно-лучевые приборы	6	4	8	32	50	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7
3 Фотоэлектронные приборы	4	5	6	37	52	ОПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7
4 Плазменные приборы и устройства	4	4	4	36	48	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7
Итого за семестр	18	18	18	126	180	
Итого	18	18	18	126	180	

Согласована на портале № 14020

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Вакуумные приборы с квазистатическим управлением.	Физические процессы в вакуумных приборах. Статический и динамический режимы работы вакуумных приборов. Параметры и характеристики вакуумных приборов.	4	ПК-5, ПК-7
	Итого	4	
2 Электронно-лучевые приборы	Электронная оптика. Движение электронов в неоднородных электрических и магнитных полях. Системы формирования интенсивных пучков. Принцип построения пушек Пирса. Приемные и передающие электронно-лучевые приборы. Электронно-оптические преобразователи.	6	ПК-5, ПК-7
	Итого	6	
3 Фотоэлектронные приборы	Фотоэлектронные приборы Фотоэлектронные катоды. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом. Фотоэлектронные умножители. Электронно-оптические преобразователи.	4	ПК-5, ПК-7
	Итого	4	
4 Плазменные приборы и устройства	Плазма газовых разрядов. Электрический разряд в газе. Приборы и устройства плазменной электроники. Основные области применения плазменных приборов.	4	ПК-5, ПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4

Согласована на портале № 14020

Предшествующие дисциплины				
1 Вакуумная и плазменная электроника	+	+	+	+
2 Математика	+	+	+	+
3 Материалы электронной техники		+	+	+
4 Физика	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-1				+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Расчетная работа
ПК-1				+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Расчетная работа
ПК-3				+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Расчетная работа
ПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Расчетная работа
ПК-6				+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Расчетная работа

Согласована на портале № 14020

ПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Расчетная работа

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
7 семестр				
Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением	8	4	6	18
Работа в команде	6	8	6	20
Решение ситуационных задач	4	6	6	16
Итого за семестр:	18	18	18	54
Итого	18	18	18	54

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Электронно-лучевые приборы	Исследование электронно-лучевых трубок с электростатическим и магнитным управлением	8	ПК-5, ПК-7
	Итого	8	
3 Фотоэлектронные приборы	Исследование фотоэлементов и фотоэлектронных умножителей	6	ПК-5, ПК-7
	Итого	6	
4 Плазменные приборы и устройства	Исследование тиратронов тлеющего разряда	4	ПК-5, ПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

Согласована на портале № 14020

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Вакуумные приборы с квазистатическим управлением.	Диодный и триодный промежуток.	5	ПК-5, ПК-7
	Итого	5	
2 Электронно-лучевые приборы	Отклоняющие и фокусирующие системы, токопрохождение в ЭЛТ	4	ПК-5, ПК-7
	Итого	4	
3 Фотоэлектронные приборы	вакуумный и ионный фотоэлемент, многокаскадные ФЭУ	5	ПК-5, ПК-7
	Итого	5	
4 Плазменные приборы и устройства	Тлеющий разряд	4	ПК-5, ПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Вакуумные приборы с квазистатическим управлением.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	9		
	Итого	21		
2 Электронно-лучевые приборы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	32		
3 Фотоэлектронные	Подготовка к	20	ОПК-1,	Компонент

Согласована на портале № 14020

приборы	практическим занятиям, семинарам		ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7	своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	12		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	37		
4 Плазменные приборы и устройства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	17	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	9		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	36		
Итого за семестр		126		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		162		

10. Курсовая работа (проект)

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

– 1) электронно-оптическая система установки для размерной обработки материалов;

– 2) электронно-оптическая система установки для сварки материалов электронным лучом;

– 3) электронно-оптическая система установки для плавки металлов электронным лучом;

– 4) электронно-оптическая система установки для электронной литографии;

– 5) электронно-оптическая система установки для электронно-лучевого испарения материала;

– 6) электронно-оптическая система приемной телевизионной трубки.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	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
7 семестр				
Компонент своевременности	4	4	4	12
Конспект самоподготовки	3	3	3	9
Контрольная работа	3	4	6	13
Опрос на занятиях	6	6	8	20
Отчет по лабораторной	2	3	4	9

Согласована на портале № 14020

работе				
Расчетная работа	2	2	3	7
Итого максимум за период	20	22	28	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	42	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Алексеева, Н. И. Вакуумная и плазменная электроника [Текст] : конспект лекций / Н. И. Алексеева ; Федеральное агентство по образованию, Омский государственный технический университет (Омск). - Омск : ОмГТУ, 2010. - 56 с. - Библиогр.: с. 55. - 146.19 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Вакуумные и плазменные приборы и устройства: Учебное пособие для студентов направления 210100.62 – Электроника и наноэлектроника Профили: Квантовая и оптическая электроника Электронные приборы и устройства. / Носков Д. А., Аксенов А. И., Злобина А. Ф., Панковец Н. Г. - 2014. 142 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4057, свободный.

12.2. Дополнительная литература

1. Жигарев, Андрей Александрович. Электронная оптика и электроннолучевые приборы : учебник для вузов / А. А. Жигарев. - М. : Высшая школа, 1972. - 538[2] с. : ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. – М.: Наука, 1987. – 590 с (наличие в библиотеке

Согласована на портале № 14020

ТУСУР - 5 экз.)

3. Сушков А.Д.. Вакуумная электроника. Физико-технические основы: учебное пособие для вузов - СПб. : Лань, 2004. - 462 стр. (наличие в библиотеке ТУСУР - 37 экз.)

4. Яблонский, Феликс Максимович. Средства отображения информации : учебник для вузов / Ф. М. Яблонский, Ю. В. Троицкий. - М. : Высшая школа, 1985. - 198[2] с. : ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

5. Аксенов А.И. [и др]. Вакуумные и плазменные приборы и устройства: учебное пособие; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 135 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

6. Джонс, Мартин Хартли. Электроника - практический курс : Пер. с англ. / М. Х. Джонс ; пер. : Е. В. Воронов, А. Л. Ларин. - 2-е изд., испр. . - М. : Техносфера, 2006. - 510[2] с. : ил. - (Мир электроники ; VII - 22). - Библиогр.: с.498-499 . - Предм. указ.: с. 500-510. - ISBN 5-94836-086-5 : 212.13 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Аксенов А.И., Злобина А.Ф. Вакуумные и плазменные приборы и устройства: методические указания к лабораторным работам ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных приборов. - Томск : ТУСУР, 2007. - 76 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 92 экз.)

2. Панковец Н.Г. [и др.] Вакуумные и плазменные приборы и устройства: методические указания по курсовому проектированию; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных приборов. - Томск : ТМЦДО, 2009. - 65 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Вакуумные, плазменные приборы и устройства: Методические указания к практическим занятиям / Злобина А. Ф., Аксенов А. И. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1494, дата обращения: 07.02.2017.

4. Вакуумные, плазменные приборы и устройства: Методические указания по самостоятельной работе / Аксенов А. И. - 2012. 41 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1492, дата обращения: 07.02.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Образовательный портал университета, библиотека университета

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Компьютерный класс, оборудованный компьютерами класса Pentium II и выше,

Согласована на портале № 14020

включенный в сеть Internet.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 1 этаж, ауд. 110. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. YYY. Состав оборудования: Учебная мебель; доска магнитно-маркерная -1шт; лабораторные стенды 8шт; измерительные приборы -10шт; помещение для хранения измерительного оборудования.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Согласована на портале № 14020

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 14020

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Вакуумные и плазменные приборы и устройства

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Квантовая и оптическая электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:
- Доцент каф. ЭП Аксенов А. И.

Экзамен: 7 семестр
Курсовая работа (проект): 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14020

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Должен знать - основы физики вакуума, плазмы и твердого тела; - принципы использования физических эффектов в вакууме и в плазме в приборах и устройствах вакуумной, плазменной электроники; - конструкции, параметры и характеристики и методы моделирования приборов вакуумной и плазменной электроники. ; Должен уметь - применять методы расчета параметров и характеристик приборов вакуумной и плазменной электроники; - применять методы моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники; - анализировать информацию о новых типах вакуумных и плазменных приборах; ; Должен владеть - методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств вакуумной и плазменной электроники; - современными программными средствами моделирования и проектирования приборов вакуумной и плазменной электроники; - методикой расчета основных узлов приборов вакуумной и плазменной электроники. ;
ПК-5	готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
ПК-3	готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	
ПК-6	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	
ПК-7	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений,	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Согласована на портале № 14020

	пониманием границ применимости	абстрагирования проблем	
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	эквивалентные схемы приборов, методы расчета параметров эквивалентных схем; устройство, принцип действия и основные технические характеристики основных классов полупроводниковых приборов;	производить расчет параметров основных классов полупроводниковых приборов; экспериментально определять параметры твердо-тельных приборов и элементов микросистемной техники;	навыками практической работы с полупроводниковыми приборами и элементами электронных схем
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях;	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях;	• Расчетная работа; • Экзамен;

Согласована на портале № 14020

оценивания	• Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• понимает связь между параметрами и характеристиками эквивалентных схем; определяет экспериментальными методами пара-метры эквивалентных схем приборов электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; называет основные технические характеристики основных устройств и приборов электроники и наноэлектроники; аргументирует выбор метода расчета основных параметров эквивалентных схем; физически аргументирует выбор и план решения за-дачи; графически иллюстрирует задачу свободно применяет методы решения нетиповых задач; умеет математически описывать связь между пара-метрами эквивалентных схем полупроводниковых приборов; умеет выбирать метод расчета основных парамет-ров эквивалентных схем полупроводниковых при-боров; умеет использовать стандартные	• свободно применяет методы решения нетиповых задач; умеет математически описывать связь между параметрами эквивалентных схем полупроводниковых приборов; умеет выбирать метод расчета основных параметров эквивалентных схем полупроводниковых приборов; умеет использовать стандартные программные средства для компьютерного моделирования устройств и установок электроники и наноэлектроники ;	• свободно владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме; способен организовать работу в междисциплинарной команде; демонстрирует способность корректно давать оценку проделанной работе; классифицирует устройства и установки электроники и наноэлектроники по их функциональному назначению ;

Согласована на портале № 14020

	программные средства для компьютерного моделирования устройств и установок электроники и наноэлектроники свободно владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме; способен организовать работу в междисциплинарной команде; демонстрирует способность корректно давать оценку проделанной работе; классифицирует устройства и установки электроники и наноэлектроники по их функциональному назначению ;		
Хорошо (базовый уровень)	• распознает эквивалентные схемы устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; знает принцип действия основных классов устройств электроники и наноэлектроники и их основные технические характеристики; определяет методы расчета параметров эквивалентных схем устройств электроники и наноэлектроники; составляет план решения задачи;	• самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование; применяет методы решения нетиповых задач; умеет рассчитывать основные параметры приборов и устройств электроники и наноэлектроники и их эквивалентных схем замещения;	• владеет разными способами представлениями информации; способен организовать работу в междисциплинарной команде; способен классифицировать приборы и устройства электроники и наноэлектроники и элементы интегральных схем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий; распознает эквивалентные схемы основных устройств электроники и наноэлектроники	• умеет работать со справочной литературой; использует приборы, указанные в описании лабораторной работы; умеет представлять	• владеет терминологией в предметной области знания; владеет навыками практической работы с приборами электроники и

	различного функционального назначения; знает принцип действия основных классов приборов электроники и наноэлектроники;	результаты своей работы;	наноэлектроники и элементами электронных схем;

2.2 Компетенция ПК-5

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Математические методы расчета и проектирования электронных приборов	Проводить расчеты схем и устройств различного функционального назначения	Современными средствами автоматизации и проектирования электронных приборов
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и	• Выполнять расчет и проектирование	• Контролирует работу, проводит оценку,

Согласована на портале № 14020

	теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости; • Методы расчета и проектирования электронных приборов различного функционального назначения.;	электронных приборов.; • Обладает диапа¬зоном практических умений, требуемых для развития твор¬ческих решений, абстрагирования проблем;	совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области ; • Средства автоматизации проектирования.;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования; • Использовать средства автоматизации при проектировании электронных приборов.;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуе¬мыми для выполне¬ния простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

2.3 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.	использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.	навыками физических исследований.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные

Согласована на портале № 14020

	лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Расчетная работа; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• • анализирует связи между различными физическими понятиями; • представляет способы и результаты использования различных физических моделей; • математически обосновывает выбор метода и план решения ;	• • свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически выражать, и аргументировано доказывать положения предметной области знания ;	• • способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеет разными способами представления физической информации в графической и математической форме ;
Хорошо (базовый уровень)	• • понимает связи между различными физическими понятиями; • имеет представление о физических моделях; • аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; • графически иллюстрирует задачу ;	• • самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование; • применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания ;	• • критически осмысливает полученные знания; • компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); • владеет разными способами представления физической информации ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• • дает определения основных понятий; • воспроизводит основные физические	• • умеет работать со справочной литературой; • использует приборы,	• • владеет терминологией предметной области знания; • способен

Согласована на портале № 14020

	факты, идеи; • распознает физические объекты; • знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике ;	указанные в описании лабораторной работы; • умеет представлять результаты своей работы ;	корректно представить знания в математической форме ;

2.4 Компетенция ПК-3

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы анализа и систематизации результатов исследований	систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств.	навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Расчетная работа; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• • Методы анализа и систематизации результатов исследований ;	• • Систематизировать результаты исследований компонентов нано- и микросистемной	• • Навыками обработки результатов исследований, навыками написания отчетов ;

Согласована на портале № 14020

		техники ;	
Хорошо (базовый уровень)	• Методы анализа и систематизации результатов исследований ;	• Систематизировать результаты исследований для конкретной области нано- и микросистемной техники ;	• Навыками обработки результатов исследований в конкретной области, навыками написания отчетов ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Базовые методы анализа и систематизации результатов исследований ;	• Систематизировать результаты исследований для конкретной области нано- и микросистемной техники ;	• Навыками обработки результатов исследований в конкретной области при прямом наблюдении оператора, навыками написания отчетов ;

2.5 Компетенция ПК-6

ПК-6: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы разработки проектной и технической документации.	Оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	навыками разработки проектной и технической документации
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Расчетная работа; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 12.

Согласована на портале № 14020

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Методы разработки проектной и технической документации.;	• Оформлять законченные проектно-конструкторские работы;	• Навыками разработки проектной и технической документации ;
Хорошо (базовый уровень)	• Методы разработки проектной и технической документации для приборов конкретной области техники. ;	• Оформлять законченные проектно-конструкторские работы для конкретной области нано- и микросистемной техники;	• Навыками разработки проектной и технической документации в конкретной области, навыками написания отчетов ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Базовые методы разработки проектной и технической документации ;	• Систематизировать законченные проектно конструкторские работы для конкретной области нано- и микросистемной техники ;	• Навыками разработки проектной и технической документации в конкретной области при прямом наблюдении руководителя, навыками написания отчетов ;

2.6 Компетенция ПК-7

ПК-7: готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Единую систему конструкторской документации и другие нормативные документы, используемые при разработке проектов.	Выполнять и редактировать конструкторскую документацию .	Современными методами подготовки и редактирования конструкторской документации
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 14020

Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости; • Единую систему конструкторской документации.;	• Обладает диапа¬зоном практических умений, требуемых для развития твор¬ческих решений, абстрагирования проблем; • Осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов технической документации;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия о стандартах, технических условиях и другим нормативных документах ;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для осуществления контроля разрабатываемого изделия;	• Берет ответственность за завершение задач , приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуе¬мыми для выполне¬ния простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

- Рентгеновский электронно-оптический преобразователь
- Прибор ночного видения.
- Электронные коммутаторы на основе дугового разряда

3.2 Темы опросов на занятиях

- Физические процессы в вакуумных приборах. Статический и динамический режимы работы вакуумных приборов. Параметры и характеристики вакуумных приборов.

Согласована на портале № 14020

– Электронная оптика. Движение электронов в неоднородных электрических и магнитных полях. Системы формирования интенсивных пучков. Принцип построения пушек Пирса. Приемные и передающие электронно-лучевые приборы. Электронно-оптические преобразователи.

– Фотоэлектронные приборы Фотоэлектронные катоды. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом. Фотоэлектронные умножители. Электронно-оптические преобразователи.

– Плазма газовых разрядов. Электрический разряд в газе. Приборы и устройства плазменной электроники. Основные области применения плазменных приборов.

3.3 Экзаменационные вопросы

– Электронно-оптический преобразователь

– 1. Термоэлектронная эмиссия. 2. Способы усиления яркости в ЭОП. 3. Влияние внешнего электрического поля на термоэлектронную эмиссию. 4. Вакуумный фотоэлемент. 5. Фотоэлектронная эмиссия. 1. Ионный фотоэлемент. 2. Вторичная эмиссия. 3. Индикаторная панель постоянного тока. 4. Устройство и принцип действия микроканальных пластин. 5. Параметры термокатодов. 6. Устройство и принцип действия ФЭУ на дискретных динодах

3.4 Темы контрольных работ

– Токопрохождение в диодном и триодном промежутках

– Электронно-лучевые приборы

3.5 Темы расчетных работ

– Учебным планом не предусмотрены

3.6 Темы лабораторных работ

– Исследование электронно-лучевых трубок с электростатическим и магнитным управлением

– Исследование фотоэлементов и фотоэлектронных умножителей

– Исследование тиратронов тлеющего разряда

3.7 Темы курсовых проектов (работ)

– 1) электронно-оптическая система установки для размерной обработки материалов; 2) электронно-оптическая система установки для сварки материалов электронным лучом; 3) электронно-оптическая система установки для плавки металлов электронным лучом.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Алексеева, Н. И. Вакуумная и плазменная электроника [Текст] : конспект лекций / Н. И. Алексеева ; Федеральное агентство по образованию, Омский государственный технический университет (Омск). - Омск : ОмГТУ, 2010. - 56 с. - Библиогр.: с. 55. - 146.19 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Жигарев, Андрей Александрович. Электронная оптика и электроннолучевые приборы : учебник для вузов / А. А. Жигарев. - М. : Высшая школа, 1972. - 538[2] с. : ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. – М.: Наука, 1987. – 590 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

3. Сушков А.Д.. Вакуумная электроника. Физико-технические основы: учебное пособие для вузов - СПб. : Лань, 2004. - 462 стр. (наличие в библиотеке ТУСУР - 37 экз.)

4. Яблонский, Феликс Максимович. Средства отображения информации : учебник для вузов / Ф. М. Яблонский, Ю. В. Троицкий. - М. : Высшая школа, 1985. - 198[2] с. : ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

Согласована на портале № 14020

5. Аксенов А.И. [и др]. Вакуумные и плазменные приборы и устройства: учебное пособие; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 135 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

6. Джонс, Мартин Хартли. Электроника - практический курс : Пер. с англ. / М. Х. Джонс ; пер. : Е. В. Воронов, А. Л. Ларин. - 2-е изд., испр. . - М. : Техносфера, 2006. - 510[2] с. : ил. - (Мир электроники ; VII - 22). - Библиогр.: с.498-499 . - Предм. указ.: с. 500-510. - ISBN 5-94836-086-5 : 212.13 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Аксенов А.И., Злобина А.Ф. Вакуумные и плазменные приборы и устройства: методические указания к лабораторным работам ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных приборов. - Томск : ТУСУР, 2007. - 76 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 92 экз.)

2. Панковец Н.Г. [и др.] Вакуумные и плазменные приборы и устройства: методические указания по курсовому проектированию; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных приборов. - Томск : ТМЦДО, 2009. - 65 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Вакуумные, плазменные приборы и устройства: Методические указания к практическим занятиям / Злобина А. Ф., Аксенов А. И. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1494, свободный.

4. Вакуумные, плазменные приборы и устройства: Методические указания по самостоятельной работе / Аксенов А. И. - 2012. 41 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1492, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета, библиотека университета

Согласована на портале № 14020