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 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные занятия	18	18	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	10	10	часов
5	Всего аудиторных занятий	64	64	часов
6	Самостоятельная работа	116	116	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
Курсовое проектирование / Курсовая работа: 7 семестр

Согласована на портале № 4513

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 49 от «29» 2 2016 г.

Томск 2016

Согласована на портале № 4513

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 № 4513

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.11) 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: Основы технологии электронной компонентной базы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– 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-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.

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)	64	64
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18

Согласована на портале № 4513

Лабораторные занятия	18	18
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	116	116
Оформление отчетов по лабораторным работам	27	27
Проработка лекционного материала	46	46
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	43	43
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	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	Курсовая работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Вакуумные приборы с квазистатическим управлением.	4	5	0	21	0	30	ПК-5, ПК-7
2	Электронно-лучевые приборы	6	4	8	30	0	48	ПК-5, ПК-7
3	Фотоэлектронные приборы	4	5	6	33	0	48	ПК-5, ПК-7
4	Плазменные приборы и устройства	4	4	4	32	0	44	ПК-5, ПК-7
	Итого	18	18	18	116	10	180	

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

Согласована на портале № 4513

	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
Предшествующие дисциплины					
1	Вакуумная и плазменная электроника	+	+	+	+
2	Математика	+	+	+	+
3	Материалы электронной техники		+	+	+
4	Физика	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1	Основы технологии электронной компонентной базы	+	+	+	+

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

Согласована на портале № 4513

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

Компетенции	Виды занятий					Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ПК-5	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ)
ПК-7	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ)

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

Согласована на портале № 4513

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание 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	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	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.

Согласована на портале № 4513

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	10	ПК-5, ПК-7	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	11		
	Итого	21		
2 Электронно-лучевые приборы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-5, ПК-7	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	10		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	30		
3 Фотоэлектронные приборы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПК-5, ПК-7	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	14		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	33		
4 Плазменные приборы и устройства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	11	ПК-5, ПК-7	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	11		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Итого	32		
Итого за семестр		116		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		152		

10. Курсовая работа

Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 10.1.

Согласована на портале № 4513

Таблица 10. 1 – Содержание курсовой работы (проекта), трудоемкость и формируемые компетенции

Содержание курсовой работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
7 семестр		
Представление списка используемой литературы, рабочих материалов, чернового наброска содержания (плана) курсового проекта	3	ПК-5, ПК-7
Представление чернового варианта курсового проекта	3	
Защита курсового проекта:- содержание пояснительной записки, глубина раскрытия темы;- оформление;- доклад;- ответы на вопросы;- творческие моменты.	4	
Итого за семестр	10	

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 – Бальные 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				
Защита курсовых проектов (работ)	5	5	9	19
Компонент своевременности	4	4	4	12
Конспект самоподготовки	3	3	3	9
Контрольная работа	3	4	6	13
Опрос на занятиях	2	2	4	8
Отчет по лабораторной работе	2	3	4	9
Итого максимум за период	19	21	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	19	40	70	100

Согласована на портале № 4513

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. 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.)

2. 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.)

3. 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.)

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 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

Согласована на портале № 4513

библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

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.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета, библиотека университета

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс, оборудованный компьютерами класса Pentium II и выше, включенный в сеть Internet.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 4513

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 2014 года

Разработчики:

- Доцент каф. ЭП Аксенов А. И.

Экзамен: 7 семестр
Курсовое проектирование / Курсовая работа: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4513

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-5	готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	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-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 пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие	Обладает диапазоном практических умений,	Берет ответственность за завершение задач в

Согласована на портале № 4513

	понятия в пределах изучаемой области	требуемых для решения определенных проблем в области исследования	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-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 3.

Таблица 3 – 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	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

Согласована на портале № 4513

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)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости; • Методы расчета и проектирования электронных приборов различного функционального назначения.;	• Выполнять расчет и проектирование электронных приборов.; • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;	• Контролирует работу, проводит оценку, 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, требуемыми для выполнения простых задач;	• Работает при прямом наблюдении;

2.2 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 5.

Таблица 5 – 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	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль

Согласована на портале № 4513

	• Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Защита курсовых проектов (работ); • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;	• Отчет по лабораторной работе; • Защита курсовых проектов (работ); • Экзамен; • Курсовое проектирование / Курсовая работа;

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 теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости; • Единую систему конструкторской документации.;	• Осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов технической документации; • Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;	• 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, требуемыми для выполнения 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

Согласована на портале № 4513

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.
- 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 лабораторных работ

- Исследование электронно-лучевых трубок с электростатическим и магнитным управлением
- Исследование фотоэлементов и фотоэлектронных умножителей
- Исследование тиратронов тлеющего разряда

3.6 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. 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.)

2. 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.)

Согласована на портале № 4513

3. 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.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

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 № 4513