МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
и.о. декана факультета ПТФ
_____ Н. М. Комаров
22.03.2023

Основы плазменных технологий

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физики и микроэлектроники**

Учебный план b110304_25_1 эин.plx
Направление 11.03.04 - РФ, 691000 - КР Электроника и наноэлектроника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

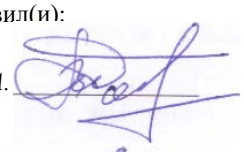
Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 60
экзамены 35,7

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,3	48,3	48,3	48,3
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

преп., Юданов В.А. 

преп., Козлов А.П. 

Рецензент(ы):

к.ф.-м.н., доц. , Кайрыев Н.Ж. 

к.ф.-м.н., доц. , Токарев А.В. 

Рабочая программа дисциплины

Основы плазменных технологий

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:

Направление 11.03.04 - РФ, 691000 - КР Электроника и наноэлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 30.06.2025 протокол № 13.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физики и микроэлектроники

Протокол от 29 августа 2025 г. № 1

Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Срок действия программы 2025-2029г.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2026 г. №

Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2027 г. №

Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202 -2029 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2028 г. №

Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Физики и микроэлектроники

Протокол от _____ 2029 г. №

Зав. кафедрой к.ф.-м.н.,доц. Айтимбетова А.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения спецкурса “Основы плазменных технологий” совместно с другими дисциплинами является формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, освоение ими современного стиля физического мышления, получение практического и теоретического опыта в области применения плазмы в различных технологических процессах. Изучение основных физических и физико-химических процессов протекающих как в объеме низкотемпературной плазмы, так и на поверхности с ней контактирующей. Практическое и теоретическое изучение способов получения неравновесной и равновесной низкотемпературной плазмы. Ознакомление с основными технологическими процессами, в основе которых лежит низкотемпературная плазма, генерируемая различными видами электрических разрядов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Вакуумная техника
2.1.2	Линейные и нелинейные уравнения физики
2.1.3	Высшая математика
2.1.4	Физика (спец главы)
2.1.5	Дискретная математика
2.1.6	Физические основы электроники
2.1.7	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика 1
2.2.3	Преддипломная практика 2

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	
Знать:	
Уровень 1	принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов
Уметь:	
Уровень 1	проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов
Владеть:	
Уровень 1	навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные понятия и законы протекания тока в газе; основные процессы в низкотемпературной плазме; основные явления протекающие на границах плазмы; основные типы газовых разрядов, используемых в технологических процессах; области применения равновесной и неравновесной плазмы; принципы работы плазмохимических реакторов; технологические схемы плазмохимического производства; физические и химические методы определения озона; принцип действия и устройство плазменных приборов газовой электроники; конструкции плазмотронов используемых в технологиях обработки материалов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	сравнивать процессы протекающие в основных видах газовых разрядов; перечислить основные процессы в ионизованных газах; проанализировать основные явления протекающие на катоде; проверить экспериментально формулы протекания тока в газе и вакууме; отличать равновесную плазму от неравновесной; разработать экспериментальную установку для исследования внешних характеристик разрядов; использовать знания о способах реализации плазменных процессов для решения технологических задач.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; навыками работы со средствами обработки экспериментальных данных; приемами представления экспериментальных результатов; навыками расчетов основных параметров технологических процессов на основе низкотемпературной плазмы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Пр. подг.**	**Примечание**
	Раздел 1. Низкотемпературная плазма. Приэлектродные процессы и эмиссия электронов.							
1.1	Определение плазмы. Состав и температура плазмы. Классификация плазмы и газовых разрядов. Самостоятельные и несамостоятельные газовые разряды. Способы получения плазмы. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			
1.2	Ионизация и возбуждение молекул газа. Рекомбинация. Ударная ионизация. Лавина электронов. Фотоионизация. Ридберговские атомы. Ионизация вторичными фотонами. Термоионизация. Образование отрицательных ионов. Рекомбинация заряженных частиц. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1	1		
1.3	Поверхностные процессы на границе плазма – электроды. Эмиссия электронов из проводников. Термоэлектронная эмиссия. Электронно – ионная эмиссия с катода. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			
1.4	Лабораторная работа № 1:Газоразрядные стабилизаторы напряжения и линейные индикаторы. /Лаб/	8	12	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1	1	12	
1.5	Рельсовые ускорители. Тепловое излучение: электролюминесценция, катодолюминесценция. /Ср/	8	6	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			

1.6	Хемилюминесценция, фотолюминесценция, спектры излучения. Линейчатые спектры. Спектральный анализ. /Ср/	8	7	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			
1.7	Термоэмиссионный преобразователь. Излучение абсолютно черного тела. /Ср/	8	5	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			
	Раздел 2. Лазеры. Источники питания плазмогенераторов.							
2.1	Холодная и взрывная эмиссия. Полевая эмиссионная микроскопия. Фотоэлектронная эмиссия. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			
2.2	Твердотельные, жидкостные, газовые и плазменные лазеры. Плазменные панели и мониторы. Ионные вакуумные приборы. /Лек/	8	4	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1	1		
2.3	Лабораторная работа № 2: Характеристики коронных разрядов различного типа. /Лаб/	8	10	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1	1	10	
2.4	Торированные катоды. Дробовой шум в электронных лампах. /Ср/	8	6	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			

2.5	Энергия электрического поля. Электроёмкость плоского конденсатора. Заряд и разряд конденсатора. /Ср/	8	6	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			
	Раздел 3. Плазмохимические реакторы. МГД - генератор.							
3.1	Удвоители напряжения. Умножители напряжения. Генератор Маркса. Генератор Ван – дер – Граафа. Повышающие трансформаторы. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1	1		
3.2	Плазмохимические реакторы (ПХР). ПХР с расплавляемыми электродами. Плазменная технология безмазутной растопки пылеугольных котлов ТЭС. Плазменная переработка углей в сорбенты. Плазменно – циклонная технология обжига кирпича. Плазменная технология утилизации остатков глубокой переработки нефти. /Лек/	8	4	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			
3.3	Дуга переменного тока. /Лаб/	8	10	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1	2	10	
3.4	Натриевая лампа. Дейтеривые источники света. Магнетронные системы напыления металлов. Дуговые источники света. /Ср/	8	6	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			
3.5	Ксеноновая лампа. Ртутная лампа. Доплеровское уширение спектральных линий. Искровой разряд – гроза. /Ср/	8	6	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			

	Раздел 4. Плазменное получение фуллеренов. Термоядерный синтез.							
4.1	Методы получения и разделения фуллеренов и нанотрубок. Их свойства. Перспективы использование фуллеренов и нанотрубок. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			
4.2	Токамаки. Лазерный термоядерный синтез. Пинч – эффект. Мюонный катализ. Взрывной термоядерный синтез. /Лек/	8	2	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1	1		
4.3	Спектральные методы определения температуры плазмы. Зондовые методы диагностики плазмы. /Ср/	8	6	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			
4.4	Диффузионные насосы. Пластинчато-роторные вакуумные насосы. Вакуумметры термопарные. Вакуумметры ионизационные. /Ср/	8	6	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			
4.5	/КрЭк/	8	0,3	ПК-1				
4.6	/Экзамен/	8	35,7	ПК-1	Л1.7 Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»:
1. Определение плазмы.
2. Что такое 1 эВ?
3. Что входит в состав плазмы?
4. Что означает термин «холодная плазма»?
5. Что означает термин «равновесная плазма»?
6. Для чего служат рельсы в рельсовом ускорителе?
7. Диссоциация это?

8. Рекомбинация это?
9. Как возникает фотолюминисценция?
10. Как возникает катодолюминисценция?
11. Как возникает электролюминисценция?
12. Как возникает хемилюминисценция?
13. Сплошной спектр излучают?
14. Дробовой шум в электронных лампах возникает?
15. Для перевода несамостоятельного разряда в самостоятельный необходимо?
16. Частица плазмы излучает фотон при?
17. Энергия фотона выражается формулой?
18. Степень ионизации увеличивается при?
19. Электроотрицательные газы?
20. Термоионизация увеличивается?
21. Потенциальная эмиссия возникает?
22. Ток насыщения в вакуумном диоде зависит?
23. Взрывная электронная эмиссия возникает?
24. Ток насыщения при фотоэлектронной эмиссии зависит?
25. Вторичная электронная эмиссия возникает?
26. Термоэмиссионны преобразователь преобразует?
27. Эмиссионный спектр возникает?

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»:
1. Дуговой разряд происходит за счет чего?
2. В тлеющем разряде
3. Многоступенчатая ионизация происходит за счет чего?
4. Лавина электронов возникает за счет чего?
5. Ридберговские атомы возникают при?
6. Сплошной спектр излучения возникает?
7. Абсолютно черное тело?
8. Торирование катодов делают с целью?
9. Возбуждение молекул происходит за счет?
10. Ударная ионизация возникает за счет?
11. Автоэлектронная эмиссия возникает?
12. Спектр излучения и поглощения элемента?
13. Чем выше потенциал ионизации газа?
14. Когерентное излучение - это?
15. В плазменных экранах субпиксели заполняются?
16. В удвоителе напряжения?
17. Заряд, протекающий через зону разряда в генераторе Маркса?
18. В генераторе Ван де Граафа высокое напряжение создается?
19. Во внутренней зоне коронного разряда происходит?
20. Коронный разряд возникает?
21. В импульсно – периодическом коронном разряде или коронном факельном разряде мощность возрастает за счет?
22. Характеристическое рентгеновское излучение излучают?
23. Температура в канале молнии достигает?
24. В ртутной дуговой лампе высокого давления?
25. В схеме генератора Маркса иногда вместо резисторов используются индуктивности чтобы?
26. Во время разряда в субпикселе плазменного экрана вначале возникает?

Вопросы (Задачи/задания) для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»:
1. Для перевода несамостоятельного разряда в самостоятельный необходимо?
2. Частица плазмы излучает фотон при?
3. Энергия фотона выражается формулой?
4. Степень ионизации увеличивается при?
5. Электроотрицательные газы?
6. Термоионизация увеличивается?
7. Потенциальная эмиссия возникает?
8. Ток насыщения в вакуумном диоде зависит?
9. Взрывная электронная эмиссия возникает?
10. Ток насыщения при фотоэлектронной эмиссии зависит?
11. Вторичная электронная эмиссия возникает?
12. Термоэмиссионный преобразователь преобразует?
13. Эмиссионный спектр возникает?
14. Монохроматическое излучение?
15. В плазменном экране в любой достаточно короткий промежуток времени разряд горит?
16. Температура газа в плазменной ячейке?
17. На входе в умножитель напряжения используется?
18. У генератора Маркса напряжение в момент разряда?

19. Во внешней зоне коронного разряда происходит?
20. Ток между двумя коронирующими проводами?
21. Импульсно – периодический коронный разряд или коронный факельный разряд?
22. Емкость плоского конденсатора вычисляется по формуле?
23. Энергия электрического поля конденсатора вычисляется по формуле?
24. График тока заряда конденсатора?
25. Сила тока молнии на Земле достигает?
26. Натриевые лампы обладают?

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы дисциплиной не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к устному опросу:
Для 1 модуля:
1. Рельсовые ускорители.
2. Ударная ионизация. Фотоионизация. Ионизация вторичными фотонами. Термоионизация.
3. Ридберговские атомы.
4. Образование отрицательных ионов. Рекомбинация заряженных частиц.
5. Эмиссия электронов из проводников. Термоэлектронная эмиссия. Электронно–ионная эмиссия с катода.

Для 2 модуля:
1. Термоэмиссионный преобразователь.
2. Полевая эмиссионная микроскопия.
3. Фотоэлектронная эмиссия.
4. Твердотельные, жидкостные, газовые и плазменные лазеры.
5. Плазменные панели и мониторы.

Для 3 модуля:
1. Доплеровское уширение спектральных линий.
2. Генератор Маркса.
3. Генератор Ван – дер – Граафа.
4. МГД – генератор.
5. Плазменная технология безмазутной растопки пылеугольных котлов ТЭС.

Для 4 модуля:
1. Диффузионные насосы. Пластинчато-роторные вакуумные насосы.
2. Методы получения и разделения фуллеренов и нанотрубок и их свойства.
3. Лазерный термоядерный синтез.
4. Мюонный катализ.
5. Взрывной термоядерный синтез.

Вопросы для проверки самостоятельной работы студентов:
1. Рельсовые ускорители.
2. Тепловое излучение.
3. Электролюминесценция, катодолюминесценция.
4. Хемилюминесценция, фотолюминесценция.
5. Спектры излучения. Линейчатые спектры. Спектральный анализ.
6. Термоэмиссионный преобразователь.
7. Излучение абсолютно черного тела.
8. Торированные катоды.
9. Дробовой шум в электронных лампах.
10. Энергия электрического поля. Электроёмкость плоского конденсатора. Заряд и разряд конденсатора.
11. Искровой разряд – гроза.
12. Дуговые источники света.
13. Ксеноновая лампа. Ртутная лампа.
14. Натриевая лампа. Дейтеривые источники света.
15. Магнетронные системы напыления металлов.
16. Аномальные тлеющие разряды.
17. Импульсные тлеющие разряды. Тлеющий разряд атмосферного давления
18. Штарковское уширение спектральных линий. Доплеровское уширение спектральных линий.
19. Спектральные методы определения температуры плазмы.
20. Зондовые методы диагностики плазмы.
21. Диффузионные насосы. Пластинчато роторные вакуумные насосы.
22. Вакуумметры термопарные. Вакуумметры ионизационные.

Пример вопросов по тестированию:

1. Принцип работы лазера основан на

А) Спонтанных переходах возбужденных частиц в основное состояние.
Б) Вынужденных переходах возбужденных частиц в основное состояние.
В) Когерентных колебаниях узлов кристаллической решетки атомов.
Г) Облучении рабочего тела лазера монохроматичным излучением.

2. В газовом лазере на смеси CO2:N2:He перед излучением фотона
А) Возбуждение от He передается CO2.
Б) Возбуждение от CO2 передается He.
В) Возбуждение от He передается N2.
Г) Возбуждение от N2 передается CO2.

3. В плазменном экране изображение возникает за счет
А) Сканирования электронного луча по люминофору экрана.
Б) За счет создания плазмы фокусировкой излучения светодиодов.
В) Зажигания электрического разряда в субпикселях.
Г) Зажигание плазмы в субпикселях лазерным лучом.

4. В умножителе напряжения
А) Во сколько раз увеличивается напряжение, во столько же раз увеличивается мощность.
Б) Во сколько раз увеличивается напряжение, во столько же раз снижается мощность.
В) Во сколько раз увеличивается напряжение, во столько же раз следует увеличить значение индуктивности.
Г) Во сколько раз увеличивается напряжение, во столько же раз следует уменьшить значение индуктивности.

5. В генераторе Маркса
А) Параллельно – последовательное соединение конденсаторов переключается в последовательно – параллельное.
Б) Последовательно - параллельное соединение конденсаторов переключается в параллельно – последовательное.
В) Первоначально последовательное соединение конденсаторов переключают в параллельное.
Г) Первоначально параллельное соединение конденсаторов переключают в последовательное.

6. Коронный разряд возникает
А) За счет термоэлектронной эмиссии при температурах более 1000 градусов Цельсия.
Б) При низких давлениях газа при напряжении в десятки Вольт.
В) При малом радиусе кривизны электрода и высокой напряженности электрического поля.
Г) При облучении зоны разряда ионизирующим излучением.

7. В коронном разряде температура электронов
А) Меньше температуры ионов.
Б) Больше температуры ионов.
В) Равна температуре ионов.
Г) Пропорциональна температуре ионов в четвертой степени.

8. Ток импульсно – периодического коронного разряда или коронного факельного разряда
А) В 5 – 7 раз меньше, чем у обычного коронного разряда.
Б) Примерно на порядок больше, чем у обычного коронного разряда.
В) Ток такой же как у обычного коронного разряда.
Г) Ток меньше, чем у обычного коронного разряда, но свечение межэлектродного промежутка существенно больше.

9. Характеристическое рентгеновское излучение возникает как следствие
А) Выбивания электронов с внутренних оболочек атомов.
Б) Ионизации внешних оболочек атомов.
В) Радиоактивного распада атомов.
Г) Термоядерного синтеза.

10. Период заряда конденсатора RC цепи
А) T=1/(R*C).
Б) T=1/ln(R*C).
В) T=(R*C)2.
Г) T=R*C.

11. Диаметр канала молнии составляет
А) Несколько мм.
Б) Несколько см.
В) Несколько дм.
Г) Несколько м.

12. МГД – генератор работает на принципе
А) Разделения зарядов в электрическом поле.
Б) Разделения зарядов в скрещенных электрическом и магнитном полях.

В) Разделения зарядов в магнитном поле.
Г) Разделения зарядов от воздействия высокой температуры при добавке легкоионизируемых присадок.

13. В дейтериевой лампе излучение возникает за счет
А) Релаксации возбужденных молекул дейтерия.
Б) Релаксации метастабильных уровней атомов.
В) Характеристического излучения.
Г) Рекомбинации атомов в молекулы.

14. Коронный разряд горит
А) Если межэлектродное расстояние много больше радиуса кривизны электродов.
Б) Если межэлектродное расстояние много меньше радиуса кривизны электродов.
В) Вне зависимости от межэлектродного расстояния, лишь бы напряженность поля была достаточной.
Г) Вне зависимости от межэлектродного расстояния, лишь бы температура не опускалась ниже температуры рекомбинации плазмы.

15. Когерентное излучение это
А) Когда все фотоны летят в одну сторону.
Б) Колебания электромагнитных волн разных фотонов происходит в одной фазе.
В) Когда все фотоны имеют одну длину волны.
Г) Когда электрическая и магнитная составляющая фотонов лазера ориентированы одинаково.

16. В плазменных экранах субпиксели заполняются
А) Смесями инертных газов и ртути.
Б) Воздухом, обогащенным кислородом.
В) Азотом, под низким давлением.
Г) Парами воды и ртути.

17. В удвоителе напряжения
А) Сила тока прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению.
Б) Сила тока от напряжения не зависит.
В) Во сколько раз увеличивается напряжение, во столько же раз увеличивается ток.
Г) Во сколько раз увеличивается напряжение, во столько же раз снижается ток.

18. Заряд, протекающий через зону разряда в генераторе Маркса
А) Такой же, как от одного конденсатора.
Б) Суммируется от всех конденсаторов.
В) Делится пропорционально числу конденсаторов.
Г) Умножается пропорционально числу конденсаторов.

19. В генераторе Ван де Граафа высокое напряжение создается
А) Путем переключения параллельно соединенных конденсаторов в последовательное соединение.
Б) С помощью высоковольтных трансформаторов.
В) При перенесении заряда с помощью диэлектрической ленты приводимой в движение электромотором.
Г) За счет пьезоэлектрического эффекта.

20. Во внутренней зоне коронного разряда происходит
А) Разогрев газа до появления термоэлектронной эмиссии.
Б) Преимущественно рекомбинация всех заряженных частиц.
В) Ионизация и возбуждение частиц газа.
Г) Охлаждение плазмы за счет внезапного расширения газа.

21. Коронный разряд возникает
А) При давлениях много меньше атмосферного.
Б) При давлениях близких к атмосферному.
В) При ионизации ультрафиолетовым излучением.
Г) При выводе электронного луча из вакуума через фольгу в атмосферу.

22. В импульсно – периодическом коронном разряде или коронном факельном разряде мощность возрастает за счет
А) Нагрева газа за счет пропускания тока через коронирующий провод.
Б) Облучения зоны разряда импульсным СВЧ – излучением.
В) Ионизации разрядного промежутка внешним источником ультрафиолетового излучения.
Г) Ионизации разрядного промежутка рентгеновским излучением коронирующего провода.

23. Характеристическое рентгеновское излучение излучают
А) Ядра атомов.
Б) Релятивистские электроны, вращающиеся в магнитном поле.
В) β – частицы при торможении их в веществе.

Г) Электроны при переходе на вакантные нижерасположенные оболочки в атоме.

24. Температура в канале молнии достигает
А) 20 – 30мК.
Б) 20 – 30кК.
В) 20 – 30МК.
Г) 20 – 30ГК.

25. В ртутной дуговой лампе высокого давления
А) 15% энергии превращается в ультрафиолетовое излучение, которое затем переизлучается люминофором в видимый диапазон.
Б) 25% энергии превращается в ультрафиолетовое излучение, которое затем переизлучается люминофором в видимый диапазон.
В) 40% энергии превращается в ультрафиолетовое излучение, которое затем переизлучается люминофором в видимый диапазон.
Г) 55% энергии превращается в ультрафиолетовое излучение, которое затем переизлучается люминофором в видимый диапазон.

26. В схеме генератора Маркса иногда вместо резисторов используются индуктивности чтобы
А) Создать LC – резонанс.
Б) Сократить потери энергии на заряд конденсаторов.
В) Увеличить индуктивность электрической цепи.
Г) Чтобы ограничить ток в момент пробоя.

27. Во время разряда в субпикселе плазменного экрана вначале возникает
А) Инфракрасное излучение.
Б) Микроволновое излучение.
В) Ультрафиолетовое излучение.
Г) Рентгеновское излучение.

28. Монохроматическое излучение
А) Это когда луч лазера имеет малую расходимость.
Б) Это когда фазы колебаний у всех фотонов одинаковые.
В) Это когда все фотоны имеют одну длину волны.
Г) Это когда для фотона выполняется условие: $E = h\nu$.

29. В плазменном экране в любой достаточно короткий промежуток времени разряд горит
А) Одновременно во всех ячейках экрана.
Б) Только в одной ячейке экрана.
В) Только в одной строке экрана.
Г) Только в одном столбце экрана.

30. Температура газа в плазменной ячейке
А) Как в дуговом разряде.
Б) Как в искровом разряде.
В) Как в коронном разряде.
Г) Как у нити накала лампочки.

31. На входе в умножитель напряжения используется
А) Постоянный ток.
Б) Переменный ток.
В) Импульсный ток положительной полярности.
Г) Импульсный ток отрицательной полярности.

32. У генератора Маркса напряжение в момент разряда
А) Такое же, как на одном конденсаторе.
Б) Уменьшается пропорционально числу конденсаторов.
В) Увеличивается пропорционально числу конденсаторов.
Г) Увеличивается пропорционально силе тока.

33. Во внешней зоне коронного разряда происходит
А) Дрейф униполярных ионов.
Б) Размножение электронных лавин.
В) Плазмохимические реакции.
Г) Полная рекомбинация всех заряженных частиц.

34. Ток между двумя коронирующими проводами
А) В несколько раз меньше, чем между коронирующим проводом и плоскостью.

Б) В несколько раз больше, чем между коронирующим проводом и плоскостью.
В) Не зависит от того на что идет коронирование: на провод или плоскость.
Г) Вообще невозможен, т.к. разряд сразу же срывается в дугу или искру.

35. Импульсно – периодический коронный разряд или коронный факельный разряд
А) Происходит только при положительной полярности коронирующего электрода.
Б) Происходит только при отрицательной полярности коронирующего электрода.
В) Происходит при любой полярности коронирующего электрода.
Г) Происходит на переменном токе.

36. Емкость плоского конденсатора вычисляется по формуле
А) C = εε0E2/2
Б) C = 4πεε0r2/Δr
В) C = εε0S/d
Г) C = 4πεε0r1r2/(r2-r1)

37. Энергия электрического поля конденсатора вычисляется по формуле:
А) W = IU
Б) W = CU2/2
В) W = I2/R
Г) W = U/R

38. График тока заряда конденсатора
А) Это парабола пропорциональная кубу времени.
Б) Это прямая прямо пропорциональная времени.
В) Это экспонента пропорциональная времени.
Г) Это экспонента обратно пропорциональная времени.

39. Сила тока молнии на Земле достигает
А) 10 000-500 000А.
Б) 10 000-500 000МА.
В) 10 000-500 000мА.
Г) 10 000-500 000мкА.

40. Натриевые лампы обладают
А) Самой высокой светоотдачей среди газоразрядных ламп.
Б) Самым высоким давлением плазмы в лампах.
В) Самой близким к солнечному спектром излучения.
Г) Самой большой долговечностью при эксплуатации.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос
Проверка СРС
Тест
Экзамен
Согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ГОУ ВПО КРСУ от 6 сентября 2014 года» все формы текущего, рубежного и промежуточного контроля, предусмотренные рабочей программой, оцениваются в баллах. Дисциплинарные модули, формы текущего, рубежного, промежуточного контроля и шкала баллов, по которым они оцениваются, отражены в Технологической карте дисциплины (Приложение 1).
Шкалы оценивания приведены в Приложении 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Самойлович В.Г., Гибалов В.И., Козлов К.В.	Физическая химия барьерного разряда.	1989
Л1.2	Б. Берлин, С. Двинин, Л. Сейдман.	Вакуумная технология и оборудование для нанесения и травления тонких пленок.	М.: Техносфера 2007 г
Л1.3	Беграмбеков Л.Б.	Беграмбеков Л.Б. Модификация поверхности твердых тел при ионном и плазменном воздействии. Учебн. Пособие	М.: МИФИ 2001 г.
Л1.4	Б.М. Смирнов	Физика слабоионизованного газа	Москва 1985

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.5	Жданов С.К., Курнаев В.А., Романовскй М.К., Цветков И.В.	Основы физических процессов в плазме и плазменных установках.	Москва
Л1.6	В.Л. Грановский	Электрический ток в газе. Т.2.	Москва 1971
Л1.7		Энциклопедия низкотемпературной плазмы. Серия Б. Справочные приложения, базы и банки данных. Том III-1. Термодинамические свойства низкотемпературной плазмы.	Издательство: ФИЗМАТЛИТ 2004 г.
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Григорьев Б.А.	Импульсный нагрев излучением.	М.: Наука 1974
Л2.2	Спитцер Л.	Физика полностью ионизированной плазмы.	1995
Л2.3	Александров А.Ф., Рухадзе А.А.	Физика сильноточных электроразрядных источников света.	М: Атомиздат 1976
Л2.4	Маршак И.С.	Импульсные источники света.	М.-Л.: Энергоиздат 1993
Л2.5	И.М.Бортник, И.П.Верещагин, Ю.Н.Вершинин	Электрофизические основы техники высоких напряжений: Учеб. для вузов	М.: Энергоатомиздат 1993
Л2.6	И.П.Верещагин	Основы электрогазодинамики дисперсных систем	М.: Энергия 1974
Л2.7	Пушкарев А.И., Новоселов Ю.Н., Ремнев Г.Е.	Цепные процессы в низкотемпературной плазме	Новосибирск: Наука, 2006
Л2.8	Пушкарев А.И., Ремнев Г.Е.	Основы плазмохимии. Низко-температурная плазма. Учебное пособие для студентов направления 140200 «Электроэнергетика».	Томск: Издательство ТПУ 2009.
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	А.В. Токарев.	Коронный разряд и его применение.	Бишкек. Изд-во КРСУ 2009 г
Л3.2	С.В. Автаева.	Барьерный разряд. Исследование и применение	. Бишкек. Изд-во КРСУ 2009 г.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	IPR-books		www.iprbookshop.ru
6.3. Перечень информационных и образовательных технологий			
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии			
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии – технологии, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых учащимся в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения. Предполагают, что педагог является единственным инициативно действующим лицом учебного процесса. К ним могут быть отнесены лекции, семинары, лабораторные работы репродуктивного типа и т.д.		
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии – занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышления и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К формам интерактивных лекций, применяемых в рамках дисциплины, относятся: лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций.		
6.3.1.3	Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.		
6.3.1.4	Лекция-дискуссия. В отличие от лекции-беседы здесь преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы слушателей на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.		
6.3.1.5	Дискуссия – это взаимодействие преподавателя и учащегося, свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу. Это оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории и, что очень важно, позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых обучаемых.		
6.3.1.6	По ходу лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает студентам коротко обсудить, затем краткий анализ, выводы и лекция продолжается.		

6.3.1.7	Лекция с разбором конкретных ситуаций. Данная лекция по форме похожа на лекцию-дискуссию, однако, на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Поэтому изложение ее должно быть очень кратким, но содержать достаточную информацию для оценки характерного явления и обсуждения. Слушатели анализируют и обсуждают эти микроситуации и обсуждают их сообща, всей аудиторией.
6.3.1.8	К формам интерактивных семинаров и практических занятий, применяемых в рамках дисциплины, относятся: работа в малых группах; поисково-исследовательские работы; расчетные практические работы; подготовка презентации итогов работы в Microsoft Office Power Point.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	IPR-books.ru
6.3.2.2	Электронно - Библиотечная система « ЛАНЬ »
6.3.2.3	Портал polpred.com
6.3.2.4	Сеть академических библиотек Кыргызстана
6.3.2.5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.3.2.6	Универсариум – открытая система электронного образования
6.3.2.7	Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru
6.3.2.8	Лекториум TV
6.3.2.9	Национальный открытый университет ИНТУИТ
6.3.2.10	Edward Elgar Journals&eBookst
6.3.2.11	IMF eLibrary
6.3.2.12	Intellect Journals
6.3.2.13	IOP Science
6.3.2.14	New England Journal of Medicine
6.3.2.15	Royal Society Journals
6.3.2.16	Sage Premier
6.3.2.17	Базы данных EBSCO
6.3.2.18	Мировая цифровая библиотека
6.3.2.19	Директория журналов в отрытом доступе DOAJ
6.3.2.20	База данных AGORA
6.3.2.21	База данных HINARI
6.3.2.22	База данных Института Физики
6.3.2.23	Корпоративный электронный репозиторий авторефератов диссертаций (КРАД)
6.3.2.24	Электронный каталог библиотеки КРСУ
6.3.2.25	Цифровая коллекция Книжных памятников Кыргызстана
6.3.2.26	Новая литература Кыргызстана
6.3.2.27	Виртуальная научная библиотека КР

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	лекционная аудитория на 80 посадочных мест (корпус 3 аудитория 407);
7.2	аудитории для проведения практических и семинарских занятий (корпус 3 аудитория 412, 413);

7.3	компьютерные классы (с подключением к Интернет-сети) для индивидуальной самостоятельной работы студентов, подготовки домашних заданий, презентаций, письменных работ (корпус 3 аудитория 413,411);
7.4	комплекс мультимедийного оборудования (компьютер, проектор и экран) для проведения лекций и презентаций;
7.5	социальные сети, мессенджер, электронная почта.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по организации самостоятельной работы студента.

1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.
Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:
Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.
Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.
Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.
Подготовка к практическому занятию – 2 час.
Всего в неделю – 3 часа 30 минут.

2. Описание последовательности действий студента
Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:
1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время (1час) для работы с рекомендуемой литературой в библиотеке.
4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

3. Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?

4. Советы по подготовке к рубежному и промежуточному контролям.
При подготовке к промежуточному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

5. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий. При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

Подготовка к экзамену.
Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.
Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.
Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.
Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Технологическая карта дисциплины

Дисциплина: Основы плазменных технологий

Направление/профиль:

Группа: ЕЭН

Курс/семестр: 4/8

Количество кредитов (ЗЕ): 4

Отчетность: экзамен

Преподаватель: Юданов Вячеслав Александрович, Козлов Антон Павлович

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
		Модуль 1			
Низкотемпературная плазма. Приэлектродные процессы и эмиссия электронов.	Текущий контроль	Проверка самостоятельной работы студента, посещаемость и активность на занятиях. Собеседование, опрос, консультация.	6	10	25
	Рубежный контроль	Собеседование, устный опрос.	4	7	
		Модуль 2			
Лазеры. Источники питания плазмогенераторов.	Текущий контроль	Проверка самостоятельной работы студента, посещаемость и активность на занятиях. Устный опрос.	6	10	28
	Рубежный контроль	Тестирование.	4	7	
		Модуль 3			
Плазмохимические реакторы. МГД - генератор.	Текущий контроль	Проверка самостоятельной работы студента, посещаемость и активность на занятиях. Собеседование.	6	10	31
	Рубежный контроль	Собеседование, устный опрос.	4	8	
		Модуль 4			
Плазменное получение фуллеренов. Термоядерный синтез.	Текущий контроль	Проверка самостоятельной работы студента, посещаемость и активность на занятиях. Проверка конспектов. Устный опрос.			
	Рубежный контроль	Собеседование, устный опрос.			
Всего за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Экзамен)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Шкала оценивания для ТЕСТА (рубежный контроль)

Тест состоит из заданий с выбором одного ответа из 4-х предложенных. Тип заданий – закрытый, количество заданий в тест-билете – 30.

Оценка (стандартная)	Баллы	% правильных ответов
отлично	7	76-100
хорошо	5	51-75
удовлетворительно	4	25-50
неудовлетворительно	0-3	менее 25

Шкала оценивания УСТНОГО ОПРОСА (текущий контроль):

При оценке УСТНОГО ОТВЕТА на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.

2. Умение объяснить сущность явлений, событий процессов. Делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.

3. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.

3. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

85-100% (10 баллов) ставится, если студент: полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности;

70-84% (8-9 баллов) ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 85-100%, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

60-69% (7 баллов) ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

0-59% (0-6 баллов) ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Шкала оценивания ЭКЗАМЕНА (промежуточный контроль):

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к знаниям
85-100	отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими - видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций
70-84	хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине
60-69	удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой
Менее 60	неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Рецензия на рабочие программы дисциплин, формирующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции, основной профессиональной образовательной программы Направление подготовки 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника

Составители:

1. Айтимбетова А.Н. – к.ф.-м.н., зав.кафедрой физики и микроэлектроники
2. Токарев А.В. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
3. Лелевкин В.М. – д.ф.-м.н., проф. кафедры физики и микроэлектроники
4. Касмамытов Н.К. – д.ф.-м.н., проф. кафедры физики и микроэлектроники
5. Кайрыев Н.Ж. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
6. Календеров А.Ж. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
7. Жээнбеков А.А. – к.ф.-м.н., доц. кафедры физики и микроэлектроники
8. Мироненко В.В. – старший преп. кафедры физики и микроэлектроники
9. Малкин А.А. – старший преп. кафедры физики и микроэлектроники

Рецензенты:

1. Хмелева И.В. – к.т.н., доц., зам.декана ЕТФ по научной работе, руководитель образовательной программы «Программная инженерия»
2. Брякин И.В. – д.т.н., проф. зав. лабораторией информационно-измерительных систем Института автоматики и информационных технологий НАН КР
3. Полыба А.Н. – директор ОсОО «SUN FIELD»

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являются частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника.

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, имеют четкую структуру и включает все необходимые элементы:

- наименование дисциплины;
- цели освоения дисциплины;
- указание места дисциплины в структуре ОПОП;
- компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины с планируемыми результатами обучения по уровням;
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП;

- структура и содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов по видам учебных занятий;
- фонд оценочных средств, включающий в себя контрольные вопросы и задания промежуточного контроля (для проверки уровней обученности знать, уметь и владеть); перечень видов оценочных средств с полным банком теоретических и практических заданий для проверки текущей успеваемости (в том числе самостоятельной работы);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, а также методических разработок;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины;
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем;
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (модуля);
- технологические карты дисциплины.

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, составлены логично, структура соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки информации.

№ п/п	Наименование дисциплины	Компе-тенции	з.е.	час
1	Высшая математика	ОПК-1	15	540
2	Физика	ОПК-1	10	360
3	Основы трехмерного моделирования и прототипирования	ОПК-1	1	36
4	Физика	ОПК-2	10	360
5	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-2	3	108
6	Информатика	ОПК-3	3	108
7	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-3	3	108
8	Основы трехмерного моделирования и прототипирования	ОПК-3	1	36
9	Информатика	ОПК-4	3	108
10	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-4	3	108

11	Информатика	ОПК-5	3	108
12	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-5	3	108
№ п/п	**Наименование дисциплины**	**Компетенции**	**з.е.**	**час**
13	Введение в специальность	ПК-1	2	72
14	Физический практикум	ПК-1	5	180
15	Схемотехника	ПК-1	6	216
16	Материалы электронной техники	ПК-1	4	144
17	Основы технологии электронной компонентной базы	ПК-1	5	180
18	Основы плазменных технологий	ПК-1	4	144
19	Спецпрактикум по цифровой электронике	ПК-1	4	144
20	Промышленная электроника	ПК-1	4	144
21	Микроконтроллеры	ПК-1	6	216
22	Основы проектирования электронной компонентной базы	ПК-1	3	108
23	Микропроцессорные устройства	ПК-1	3	108
24	Производственно-технологическая деятельность	ПК-1	3	108
25	Системы автоматизированного проектирования	ПК-1	3	108
26	Основы конструирования электронных устройств	ПК-1	3	108
27	Оптоэлектроника	ПК-1	3	108
28	Световые приборы	ПК-1	3	108
29	Датчики контроля и диагностики	ПК-1	4	144
30	Датчики контроля в интегральной схемотехнике	ПК-1	4	144
31	Промышленная электроника	ПК-2	4	144
32	Производственно-технологическая деятельность	ПК-2	3	108
33	Основы правовых знаний в профессиональной деятельности	ПК-2	3	108
34	Экология	ПК-2	2	72
35	Метрология, стандартизация и сертификация	ПК-2	3	108
36	Введение в специальность	ПК-3	2	72
37	Физические основы электроники	ПК-3	5	180
38	Физика (спец главы)	ПК-3	8	288
39	Физический практикум	ПК-3	5	180
40	Дискретная математика	ПК-3	2	72
41	Основы программирования	ПК-3	4	144
42	Численные методы и математическое моделирование	ПК-3	3	108

43	Программирование на языках высокого уровня	ПК-3	3	108
44	Физика конденсированного состояния	ПК-3	4	144
45	Квантовая теория	ПК-3	4	144
46	Теория функций комплексного переменного	ПК-3	2	72
47	Линейные и нелинейные уравнения физики	ПК-3	3	108
48	Методы математической физики	ПК-3	3	108
49	Сетевые технологии	ПК-3	3	108
50	Современные технологии в информатики	ПК-3	3	108
51	Спецкурс по современным информационным технологиям	ПК-3	3	108
52	Спецкурс по современным технологиям программирования	ПК-3	3	108
53	Физика (спец главы)	ПК-4	8	288
54	Физический практикум	ПК-4	5	108
55	Схемотехника	ПК-4	6	216
56	Твердотельная электроника	ПК-4	5	180
57	Наноэлектроника	ПК-4	4	144
58	Материалы электронной техники	ПК-4	4	144
59	Теоретические основы электротехники	ПК-4	4	144
60	Спецпрактикум по цифровой электронике	ПК-4	4	144
61	Промышленная электроника	ПК-4	4	144
62	Микроконтроллеры	ПК-4	6	216
63	Микропроцессорные устройства	ПК-4	3	108
64	Химия	ПК-4	3	108
65	Вакуумная техника	ПК-4	3	108
66	Электронная микроскопия	ПК-4	3	108
67	Оптоэлектроника	ПК-4	3	108
68	Световые приборы	ПК-4	3	108
69	Оптические методы обработки информации	ПК-4	3	108
70	Голограммные оптические системы и устройства	ПК-4	3	108
71	Датчики контроля и диагностики	ПК-4	4	144
72	Датчики контроля в интегральной схемотехнике	ПК-4	4	144
73	Цифровая обработка сигналов	ПК-4	3	108
74	Обработка сигналов в информационных системах	ПК-4	3	108

Тематика и содержание видов занятий, формирующих практические навыки, соответствует требованиям к практическому опыту и умениям, обеспечивают освоение общепрофессиональных и профессиональных

компетенций. Объем времени достаточен для усвоения указанного содержания учебного материала.

Анализ раздела рабочих программ «Материально-техническая база», позволяет сделать вывод, что образовательное учреждение располагает материально-технической базой, отвечающей современным требованиям подготовки специалистов, обеспечивает проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, учебной практики, предусмотренных программой. Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, изданные в последнее время. Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны.

Авторами грамотно определены формы и методы контроля, используемые в процессе текущего и промежуточного контроля.

Основные показатели оценки результата позволяют диагностировать сформированность соответствующих ОПК и ПК.

В качестве рекомендаций и замечаний можно отметить следующее: 1. ежегодно вносить корректировки в тематику докладов, рефератов, курсовых работ, презентационных материалах, с учетом меняющихся требований в электронике; 2. по отдельным дисциплинам постоянно обновлять основную литературу, также использовать электронные ресурсы; 3. по возможности предусмотреть проведение практических на профильных предприятиях, организациях, фирмах.

Представленные рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являющиеся частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования 11.03.04 – РФ, 690100 – КР Электроника и наноэлектроника содержательны, имеют практическую направленность, включают достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие умственных, технических, творческих способностей обучающихся.

В целом, указанные выше рабочие программы дисциплин, обеспечивают освоение обучающихся знаниями, практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Рецензенты:

внутренний:

Зам.декана ЕТФ по научной работе, руководитель образовательной программы «Программная инженерия» Хмелева И.В. – к.т.н., доц.



внешний:

Представитель профильной организации:

Зав. лабораторией информационно-
измерительных систем Института автоматики
и информационных технологий НАН КР,
д.т.н., проф. Брякин И.В.

Согласовано:

ОсОО «SUN FIELD»
Директор Полыба А.Н.



«13» сент 2021