

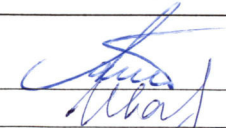
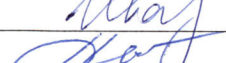
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Вакуумная, плазменная и твердотельная электроника

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и наноэлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Промышленная электроника		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		В.С. Иванова
Преподаватель		О.А. Кожемяк

2020 г.

1. Роль дисциплины «Вакуумная, плазменная и твердотельная электроника» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Вакуумная, плазменная и твердотельная электроника	3	ОПК(У)-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.	И.ОПК(У)-1.6	Демонстрирует способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, а также методы анализа и расчета в области электроники для решения профессиональных задач	ОПК(У)-1.6 В1	Владеет опытом расчетов и выбора компонентов базовых электрических и электронных схем
						ОПК(У)-1.6 У1	Умеет проводить расчеты базовых электрических и электронных схем, формулировать требования к выбору электронных компонентов схем
						ОПК(У)-1.6 З1	Знает классификацию и разновидности электронных приборов, физические основы работы полупроводниковых, электровакуумных и газоразрядных электронных приборов
		ОПК(У)-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных.	И.ОПК(У)-2.1	Демонстрирует способность проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных	ОПК(У)-2.1 В1	Владеет опытом проведения экспериментальных исследований базовых электронных схем
						ОПК(У)-2.1 У1	Умеет обрабатывать и представлять результаты экспериментальных исследований базовых электронных схем
						ОПК(У)-2.1 З1	Знает основные инструментальные методы проведения исследований электронных схем, а также обработки результатов, в том числе с использованием пакетов прикладных программ

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять знания основных характеристик, параметров, моделей, схем замещения электронных приборов.	И.ОПК(У)-1.6	Раздел 1. Твердотельная электроника	Опрос Тестирование

			Раздел 2. Вакуумная и плазменная электроника	Кейс-задание Контрольная работа Индивидуальное задание Экзамен
РД-2	Выполнять обоснованный выбор того или иного типа электронного прибора в зависимости от области конкретного применения и условий его эксплуатации.	И.ОПК(У)-1.6 И.ОПК(У)-2.1	Раздел 1. Твердотельная электроника Раздел 2. Вакуумная и плазменная электроника	Кейс-задание Контрольная работа Индивидуальное задание Экзамен
РД-3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	И.ОПК(У)-1.6 И.ОПК(У)-2.1	Раздел 1. Твердотельная электроника Раздел 2. Вакуумная и плазменная электроника	Опрос Лабораторная работа Защита лабораторной работы Семинар

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

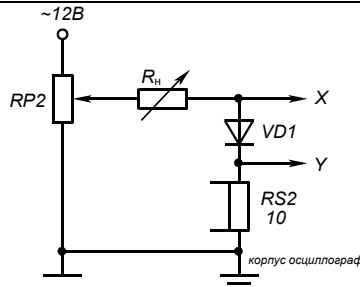
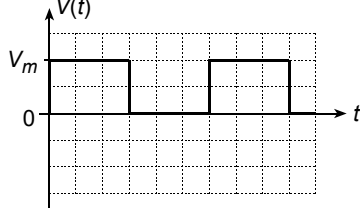
% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

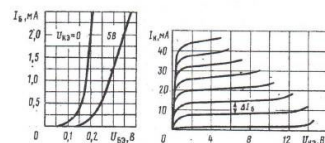
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
-------------------------------	---------------	----------------------------------	--------------------

90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	1. Каковы различия у вольт-амперных характеристик реального и идеализированного диода? 2. Перечислите типы полупроводниковых диодов. В чем выражаются их основные отличия? 3. Что показывает стрелка в условном графическом обозначении диода?
2.	Тестирование	1. Донорной называется примесь, которая создает: а) электроны; б) дырки; с) фотоны; д) вакансии 2. Указать свойство р-п перехода, которое используется в стабилитронах: а) односторонняя проводимость; б) барьерная емкость; с) тепловой пробой; д) электрический пробой 3. Наименования выводов полевого транзистора: а) база, исток, затвор; б) коллектор, сток, база; с) база, эмиттер, исток; д) сток, исток, затвор
3.	Семинар	1. Привести изображение, которое получим на экране осциллографа при подключении первого и второго лучей, как показано на рисунке (рассмотреть режимы работы осциллографа Y-T и X-Y). 2. Какие изменения происходят с графиками при изменении величины R_H ? 3. Пояснить назначение схемы. 
4.	Контрольная работа	1. Вывести выражение для расчета действующего значения сигнала. Форма сигнала приведена на рисунке. 2. Расставить полярности на переходах биполярного транзистора (npn-тип), подключенного по схеме с общим эмиттером, для обеспечения его работы в активном режиме. 

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий																									
5.	Кейс-задание	1.Рассчитать h-параметры биполярного транзистора КТ208Б (h_{11} , h_{12} , h_{21} , h_{22}) по приведенным входным и выходным вольт-амперным характеристикам (см. рис.).	3. МП42А, МП42Б  <table><tr><td>МП42А:</td><td>ΔI_B</td><td>$U_{KE\max}$</td><td>$I_{K\max}$</td><td>$P_{K\max}$</td><td>C_K</td></tr><tr><td></td><td>100мкА</td><td>15В</td><td>150мА</td><td>200мВт</td><td>50пФ</td></tr></table> <table><tr><td>МП42Б:</td><td>ΔI_B</td><td>$U_{KE\max}$</td><td>$I_{K\max}$</td><td>$P_{K\max}$</td><td>C_K</td></tr><tr><td></td><td>150мкА</td><td>15В</td><td>150мА</td><td>200мВт</td><td>50пФ</td></tr></table>	МП42А:	ΔI_B	$U_{KE\max}$	$I_{K\max}$	$P_{K\max}$	C_K		100мкА	15В	150мА	200мВт	50пФ	МП42Б:	ΔI_B	$U_{KE\max}$	$I_{K\max}$	$P_{K\max}$	C_K		150мкА	15В	150мА	200мВт	50пФ
МП42А:	ΔI_B	$U_{KE\max}$	$I_{K\max}$	$P_{K\max}$	C_K																						
	100мкА	15В	150мА	200мВт	50пФ																						
МП42Б:	ΔI_B	$U_{KE\max}$	$I_{K\max}$	$P_{K\max}$	C_K																						
	150мкА	15В	150мА	200мВт	50пФ																						
6.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Что такое р–n-переход и как он создается? 2. Чем определяются вентильные свойства р–n-перехода? 3. Каковы различия у вольт-амперных характеристик реального и идеализированного диода? 4. Перечислите виды пробоя р–n-перехода? Какова физическая сущность каждого вида пробоя? Какие виды пробоя относят к обратимым? Почему? 5. Какие типы тиристоров вы знаете, и в чем заключаются их характерные отличия? 6. Каковы графические условные обозначения тиристоров различных типов, и при каких условиях возможен их переход из закрытого состояния в открытое и наоборот? 7. Какова полупроводниковая структура и ВАХ анодной цепи триодного тиристора?																									
7.	Индивидуальное задание	По справочным данным определить типовые значения основных параметров (см. перечень ниже) при нормальных условиях (25 ⁰ С) следующих полупроводниковых приборов: диод, тиристор, биполярный транзистор, полевой транзистор. Маркировки приборов по вариантам указаны в таблице. Работа оформляется в виде отчета/пояснительной записки и выставляются в электронный курс (платформа lms.tpu.ru) для оценивания одногруппниками и преподавателем.																									
8.	Экзамен	1. Виды электронной эмиссии. Условия возникновения эмиссии. 2. Термоэлектронная эмиссия. 3. Влияние внешнего ускоряющего электрического поля на термоэлектронную эмиссию. 4. Вторичная электронная эмиссия. 5. ВАХ разрядов. 6. Тлеющий разряд. 7. Применение тлеющего разряда. 8. Идеализированный диод. ВАХ. Эквивалентные схемы идеализированного диода при																									

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		прямом и обратном включении. 9. Отличие ВАХ реального диода от идеализированного. Эквивалентные схемы реального диода при прямом и обратном включении. 10. Выпрямительные диоды. УГО. ВАХ. Применение. 11. Стабилитроны. УГО. ВАХ. Применение. 12. Светодиоды. УГО. ВАХ. Применение. 13. Диоды Шоттки. УГО. ВАХ. Применение. 14. Биполярные транзисторы. Виды, структура, отличия. УГО. 15. Принцип действия биполярного транзистора.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Опрос проводится перед началом лабораторной работы для выявления готовности студентов к выполнению лабораторной работы. Теоретические сведения по теме лабораторной работе, описание экспериментов и электрические схемы экспериментов, а также перечень вопросов по теме приводится в методическом указании к лабораторной работе. Оценивание производится преподавателем на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.
2.	Тестирование	Тестирование проводится в конце лекционных и/или практических занятий в онлайн формате. Тесты сформированы на основе инструментов Гугл-форм или электронного курса по дисциплине. Целью проведения тестирований является закрепление пройденного и нового материала, выявления сложных для усвоения аспектов теоретико-практического материала. Оценивание производится преподавателем на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.
3.	Семинар	Оценочное мероприятие «Семинар» проводится в рамках конференц-недель с целью закрепления студентами навыков по работе с лабораторными установками и включает в себя теоретико-практические задания для работы в парах. Оценивание производится преподавателем на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.
4.	Контрольная работа	Контрольные работы проводятся в рамках конференц-недель целью закрепления у студентов теоретических знаний и умений по одному или нескольким разделам дисциплины. В контрольную работу включаются вопросы в тестовой форме (см. мероприятие «Тестирование»), а также практические задания, ход решения которых разбирался в аудитории. Оценивание производится преподавателем на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.
5.	Кейс-задание	Кейс-задания выдаются студентам эпизодически на практических занятиях в качестве домашнего задания и предполагают рассмотрение решений на следующем аудиторном занятии. Целью таких заданий

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		является формирование практических умений по одной из тем дисциплины.
6.	Индивидуальное задание	Работа в рамках индивидуального задания выполняется студентом после полного разбора в аудитории порядка выполнения задания на примере уже выполненной подобной работы. Результат выполнения задания представляется студентом в виде отчета/пояснительной записки в электронном образовательном курсе «Вакуумная, плазменная и твердотельная электроника» (https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3531) и проходит процедуру взаимного оценивания одноклассниками в соответствии с разработанными преподавателем критериями оценки и выставлением итогового балла за работу.
7.	Защита лабораторной работы	Студент предоставляет отчет о выполнении лабораторной работы. На защите студент отвечает на вопросы преподавателя устно или дополняя ответ письменными пояснениями. Преподаватель проводит оценивание на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.
8.	Экзамен	Студент отвечает на экзаменационный билет письменно. Время проведения – 2 часа. Преподаватель проверяет работу, задает дополнительные вопросы или просит сделать пояснения, после чего выставляет оценку на основании балльно-рейтинговой системы оценивания результатов.