

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Электроника 1.1

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика		
Специализация	Электроэнергетические системы и сети		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения на правах кафедры		А.С. Ивашутенко
Руководитель ООП		В.В. Шестакова
Преподаватель		А.В. Глазачев

2020 г.

1. Роль дисциплины «Электроника 1.1» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Электроника 1.1	5	ОПК(У)-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	И.ОПК(У)-3.3	Анализирует режимы работы электронных устройств различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик для построения электротехнических систем	ОПК(У)-3.3В1	Владеет опытом расчета простейших электронных схем, в т.ч с использованием программных средств; экспериментальных исследований параметров и характеристик полупроводниковых приборов, электронных схем
						ОПК(У)-3.3У1	Умеет анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах; выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи
						ОПК(У)-3.3З1	Знает физические основы работы полупроводниковых приборов, их свойства и характеристики, методы расчета и выбора элементов электронных схем

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	Объясняет принцип действия полупроводниковых приборов и простейших электронных схем, их основные параметры и характеристики	И.ОПК(У)-3.3	Раздел 1. Физические основы работы полупроводниковых приборов Раздел 2. Полупроводниковые диоды Раздел 3. Биполярные транзисторы Раздел 4. Полевые транзисторы Раздел 5. Усилители постоянного и переменного тока Раздел 6. Тиристоры Раздел 7. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы	Контрольная работа (тест), отчет по лабораторной работе, индивидуальное домашнее задание, задание (эссе), экзамен.

РД 2	Выполняет анализ и расчет простейших электронных схем, в т.ч с использованием программных средств	И.ОПК(У)-3.3	Раздел 2. Полупроводниковые диоды Раздел 5. Усилители постоянного и переменного тока	Индивидуальное домашнее задание, экзамен.
РД 3	Проводит экспериментальные исследования, связанные с определением параметров и характеристик полупроводниковых приборов, электронных схем	И.ОПК(У)-3.3	Раздел 1. Физические основы работы полупроводниковых приборов Раздел 2. Полупроводниковые диоды Раздел 3. Биполярные транзисторы Раздел 5. Усилители постоянного и переменного тока Раздел 7. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы	Отчета по лабораторной работе, экзамен.

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

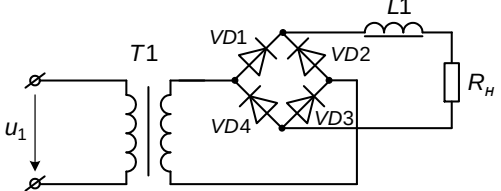
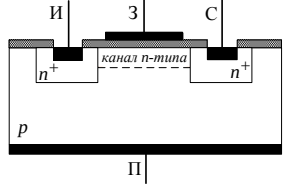
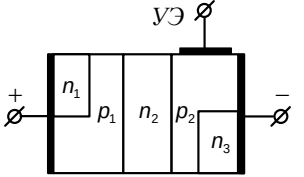
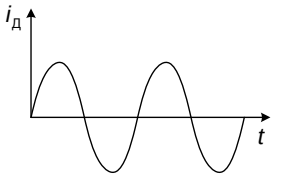
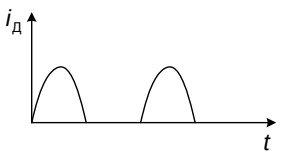
% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%...100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к 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

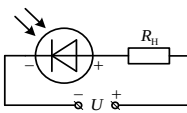
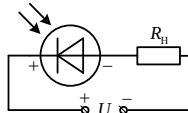
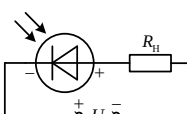
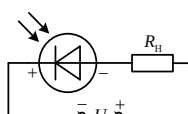
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% 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

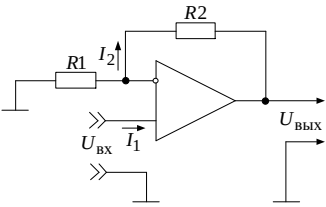
№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа (тест)	Вопросы и задания: - Какой пробой опасен для p-n-перехода? - По каким основным параметрам выбираются диоды в схемах выпрямителей? Принятые обозначения: $I_{пр}$ – постоянный прямой ток; $I_{пр\ max}$ – максимальный прямой ток; $U_{пр}$ – постоянное прямое напряжение; $U_{обр}$ – постоянное обратное напряжение; $U_{обр\ max}$ – максимальное обратное напряжение. - Тепловой; - Электрический; - Ни тот и ни другой - Тот и другой. $U_{обр}, I_{пр}$; $U_{обр}, I_{обр}$; $U_{обр}, U_{пр}$; $U_{обр\ max}, I_{пр\ max}$; $U_{пр}, I_{пр\ max}$;

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Каким станет ток в нагрузке, если диод VD1 выйдет из строя?  4. Физический смысл параметра h_{21} $U_1 = h_{11}I_1 + h_{12}U_2$ $I_2 = h_{21}I_1 + h_{22}U_2$ 2. Для полевого МДП-транзистора с индуцированным n-каналом, включенным по схеме с общим истоком, какой должна быть полярность напряжения на затворе $U_{зи}$ и на стоке $U_{си}$ при его работе в режиме обогащения  6. Какой будет рабочая структура симистора при указанной полярности приложенного напряжения?  1.  2. $i_H = 0$ 3.  1. Входное сопротивление; 2. Выходная проводимость; 3. Коэффициент передачи по току; 1. Коэффициент обратной связи по напряжению. 1. $U_{зи} < 0, U_{си} > 0$; 2. $U_{зи} > 0, U_{си} > 0$; 3. $U_{зи} < 0, U_{си} < 0$; 4. $U_{зи} > 0, U_{си} < 0$; 1. $p_1 - n_2 - p_2 - n_3$ 2. $n_1 - p_1 - n_2 - p_2$ 3. $p_2 - n_1 - p_1 - n_3$ 4. $p_2 - n_3 - p_1 - n_1$

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий			
		7. Схема фотодиодного включения	1. 	3. 	
			2. 	4. 	
2.	Оценивание отчета по лабораторной работе	Допуск к лабораторной работе: 1. Выражение вольт-амперной характеристики p-n-перехода 1. $I_{p-n} = I_o \left(e^{\frac{qU_{BH}}{kT}} - 1 \right)$ 2. $I_{p-n} = \left(e^{\frac{qU_{BH}}{kT}} - 1 \right)$ 3. $I_{p-n} = I_o \left(1 - e^{\frac{qU_{BH}}{kT}} \right)$ 4. $I_{p-n} = I_o \left(e^{\frac{qU_{BH}}{kT}} + 1 \right)$ 2. Инжекция носителей заряда происходит при 1. Обратном напряжении и уменьшении высоты потенциального барьера; 2. Прямом напряжении и уменьшении высоты потенциального барьера; 3. Обратном напряжении и увеличении высоты потенциального барьера; 4. Прямом напряжении и увеличении высоты потенциального барьера. 3. Лавинный пробой происходит 1. В тонких p-n-переходах, при большой напряженности электрического поля 2. В широких p-n-переходах, при большой напряженности электрического поля 3. В тонких p-n-переходах, при малой напряженности электрического поля 4. В широких p-n-переходах, при малой напряженности электрического поля 4. С какой целью мощные диоды изготавливают в массивных металлических корпусах? 1. Для повышения прочности 2. Для лучшего отвода тепла 3. Для повышения пробивного напряжения 2. Вопросы и задания для защиты отчета по лабораторной работе: 1. Объясните выпрямляющее действие диода. 2. Приведите основные параметры выпрямительного диода.			

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Какое напряжение по форме и по роду тока получается на выходе выпрямителя? 4. В чём заключается принцип действия индуктивного фильтра? 5. В чем заключается особенность эмиттерного повторителя? 6. Какой из усилителей имеет наибольший коэффициент усиления по мощности? 7. От чего зависят динамические потери транзистора? 8. Перечислите достоинства и недостатки различных классов усиления? 9. Как работает опторезистор, какова его основная регулировочная характеристика? 10. Что такое чувствительность оптопары и как её найти экспериментально??
3.	Индивидуальное домашнее задание	При изучении дисциплины обучающиеся выполняют два индивидуальных домашних задания: 1. В индивидуальном задании № 1 студентам необходимо: провести анализ технического задания, выбрать принципиальную схему выпрямителя, выпрямительные диоды, рассчитать сглаживающий фильтр, параметры питающего трансформатора, построить временные диаграммы для рассчитанного выпрямителя. Исходными данными для расчета выпрямителя являются: – номинальное выпрямленное напряжение на нагрузке; – ток нагрузки; – допустимый коэффициент пульсаций выходного напряжения на нагрузке; – номинальное напряжение первичной сети; – частота питающей сети; – количество фаз первичной сети. 2. Индивидуальное задание № 2 выполняется в виде расчетно-графической работы, в которой проводится расчет элементов и параметров усилительного каскада, построенного на биполярном транзисторе по заданной схеме. Усилительный каскад работает в режиме усиления классе А, содержит элементы температурной стабилизации. Расчет усилителя проводится графо-аналитическим методом на основе входных и выходных вольт-амперных характеристик транзистора.
4.	Задание (эссе)	В качестве творческого задания предлагается написать эссе на тему «Перспективы развития электроники». Студенту предлагается самостоятельно определиться с направлением развития электроники – это может быть, например, развитие элементной базы (транзисторов, тиристоров, оптоэлектронных приборов и т.д.); новые применения электроники (например, в быту, науке, технике, в медицине и т.д.); новые материалы и технологии в электронике и т.п.
5.	Экзамен	Вопросы и задания: 1. Установите последовательность образования p-n-перехода 1. Диффузионный ток 2. Рекомбинация 3. Нескомпенсированные заряды ионов примеси 4. Поле потенциального барьера 5. Дрейфовый ток 6. Баланс токов в равновесном состоянии 2. Чему равняется постоянная составляющая выпрямленного напряжения мостового выпрямителя? Если напряжение на вторичной обмотке трансформатора определяется законом $U_2 = 141\sin\omega t$, коэффициент схемы выпрямителя $k_{cx} = 0,9$.

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Диоды, используемые для преобразования переменного напряжения в постоянное 4. Что произойдет в транзисторе типа <i>p-n-p</i>, включенного по схеме с общей базой, если плюс подключить к коллектору, а минус – к эмиттеру 2. Чему равна параметр h_{22}, если $U_1 = 1,2 \text{ В}$; $I_1 = 10 \text{ мА}$; $U_2 = 12 \text{ В}$; $I_2 = 60 \text{ мА}$. $U_1 = h_{11}I_1 + h_{12}U_2$ $I_2 = h_{21}I_1 + h_{22}U_2$ 6. Схема с общим коллектором характеризуется: 7. Крутизна характеристики управления полевого транзистора 2. Установите соответствие Наименование прибора: - Полевой транзистор с управляющим <i>p-n</i>-переходом с каналом <i>n</i>-типа - Полевой транзистор с изолированным затвором со встроенным каналом <i>p</i>-типа - Полевой транзистор с изолированным затвором с индуцированным каналом <i>n</i>-типа - Обращенные диоды; - Варикапы; - Стабилитроны; - Стабисторы; - Выпрямительные диоды. - Транзистор выйдет из строя - Транзистор не будет работать - Уменьшится коэффициент усиления - Малым $R_{вх}$ и малым $R_{вых}$; - Малым $R_{вх}$ и большим $R_{вых}$; - Большим $R_{вх}$ и малым $R_{вых}$; - Большим $R_{вх}$ и большим $R_{вых}$. $1. \quad S = \frac{\Delta I_c}{\Delta U_{зи}} \Big _{U_{си} = \text{const}}$ $2. \quad S = \frac{\Delta U_{си}}{\Delta I_c} \Big _{U_{зи} = \text{const}}$ $1. \quad \text{Схема диода с управляющим p-n-переходом}$ $2. \quad \text{Схема транзистора с управляющим p-n-переходом}$ $3. \quad S = \frac{\Delta U_{зи}}{\Delta I_3} \Big _{U_{си} = \text{const}}$ $4. \quad S = \frac{\Delta I_3}{\Delta U_{зи}} \Big _{U_{си} = \text{const}}$ $3. \quad \text{Схема транзистора с изолированным затвором со встроенным каналом p-типа}$ $4. \quad \text{Схема транзистора с изолированным затвором с индуцированным каналом n-типа}$

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		9. Определите коэффициент усиления по напряжению схемы, если резисторы имеют сопротивления $R1 = 1 \text{ кОм}$ и $R2 = 50 \text{ кОм}$.  10. Установите соответствие Наименование прибора: 1. Динистор 2. Симистор 3. Тринистор с управлением по катоду 11. Полупроводниковые приборы, используемые в качестве электронных ключей 1. Тиристоры 2. Биполярные транзисторы 3. Варикапы 4. Полевые транзисторы 12. Какие носители заряда обеспечивают ток в базе фототранзистора типа $p-n-p$? 1. Электроны и дырки 2. Только электроны 3. Только дырки 13. Чему равна чувствительность фоторезистора? Если величина фототока $I_\Phi = 10 \text{ мА}$, величина светового потока $\Phi = 10 \text{ лм}$. 1.  2.  3.  4. 

5. Методические указания по процедуре оценивания

№ п/п	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа (тест)	Контрольная работа проводится в тестовой форме в электронном курсе после изучения очередного модуля (раздела) дисциплины. Тест состоит из 10 вопросов и заданий. Варианты контрольной работы формируются случайным образом из банка вопросов электронного курса. Время тестирования – 30 минут. Критерии оценки одного задания: • за каждое правильно выполненное задание выставляется тестовый балл; • за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов; • для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание. Максимальный суммарный балл за контрольную работу (тест) составляет 3 балла.
2.	Оценивание отчета по	Оценивание лабораторной работы включает:

№ п/п	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
	лабораторной работе	• Допуск к лабораторной работе – до 1 балла; • Оценка за выполнение лабораторной работы и представление отчета – до 2 баллов; • Оценка за защиту лабораторной работы – до 4 баллов. 1. Допуск к лабораторной работе проводится в тестовой форме в электронном курсе для каждой лабораторной работы. Количество вопросов варьирует от 5 до 7 в зависимости от лабораторной работы. Варианты формируются случайным образом из банка вопросов электронного курса. Время тестирования время тестирования не ограничивается, количество попыток – 3. Критерии оценки одного задания: • за каждое правильно выполненное задание выставляется тестовый балл; • за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов; • для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание. Метод оценивания – высшая оценка. Максимальный суммарный балл за допуск к лабораторной работе составляет 1 балл. 2. В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами. Отчет по лабораторной работе размещается в электронном курсе для оценивания. Отчет по лабораторной работе должен содержать: 1. Титульный лист. 2. Цель работы. 3. Перечень оборудования. 4. Исследуемые схемы. 5. Результаты исследований. 6. Необходимые графические построения и расчеты. 7. Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. 8. Ответы на контрольные вопросы. Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта ТПУ. Критерии оценивания: • Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 1,5...2 балла. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 1,1...1,5 балл. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – не зачтено. 3. Защита лабораторной работы проводится в аудитории в устной/ письменной форме в аудитории.

№ п/п	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Критерии оценки защиты лабораторной работы: - Отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному – 3,6...4 балла. - Достаточно полное понимание темы, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов – 2,8...3,5 балла. - Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 2,2...2,7 балла. - Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям – не зачтено.
3.	Индивидуальное домашнее задание	Индивидуальное задание выполняется обучающимся дома в письменной форме. Срок выполнения 3 недели. Отчет размещается для оценивания в электронном курсе. Максимальный балл: индивидуальное домашнее заданий №1 – 8 баллов; индивидуальное домашнее заданий №2 – 10 баллов. Отчет по индивидуальному заданию должен содержать: - Титульный лист. - Задание в соответствии с вариантом. - Необходимые расчеты и построения. - Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. - Список использованной литературы. Работа должна быть оформлена в соответствии с правилами Стандарта ТПУ. Критерии оценивания: - Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике: ИДЗ № 1 – 7,2...8 баллов; ИДЗ № 2 – 9...10 баллов. - Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике: ИДЗ № 1 – 4,4...7.1 балла; ИДЗ № 2 – 5,5...8,9 балла. - Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – не зачтено
4.	Задание (эссе)	Обучающиеся выполняют задание (эссе) с последующим размещением в элементе "Форум" электронного курса. Работу студентов оценивает преподаватель. Максимальный балл за задание (эссе) – 6 баллов. По своей структуре задание (эссе) должно содержать следующие разделы: - Титульный лист. - Введение – определение основного вопроса эссе. - Основную часть – ответ на поставленный вопрос. Один параграф содержит: тезис, доказательство, иллюстрации, подвывод, являющийся частично ответом на поставленный вопрос.

№ п/п	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		4. Заключение (вывод) – суммирование уже сделанных подвыводов и окончательный ответ на вопрос эссе. 5. Список использованных источников информации. Критерии оценивания: • Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, выводы представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 5,4...8 баллов. • Отчет оформлена с небольшими недостатками, выводы представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 3,3...5,3 балла. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – не зачтено
5.	Экзамен	Экзамен проводится в тестовой форме в электронном курсе. Билет содержит 30 вопросов и заданий в виде теста. Вариант моделируется случайным образом из банка вопросов электронного курса. Продолжительность тестирования 90 минут без перерыва. Отсчёт времени начинается с момента входа студента в «Тест». Обучающийся может закончить выполнение теста до истечения отведённого времени. Экзамен в тестовой форме направлен на независимую объективную оценку знаний, умений и владений, полученных студентами за определенный промежуток обучения. Критерии оценки одного вопроса/ задания: • за каждое правильно выполненное задание выставляется тестовый балл; • за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов; • для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание. Максимальный суммарный балл за экзамен составляет 20 баллов.