

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

Заведующий кафедрой

«Электроснабжение и электротехника»

_____ А.Н. Ярыгин

_____ В.В. Вахнина

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

Б1.В.01

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационно-измерительная техника в электроэнергетике

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Электроснабжение

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	4						
Часов по РУП	144						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
		4					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам				4			4
Лекции				12			12
Лабораторные				8			8
Практические							
Контактная работа				20			20
Сам. работа				120			120
Контроль				4			4
Итого				144			144

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и электротехника» (протокол заседания № 2 от «23» сентября 2015 г.).



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Л.Р. Хамидуллова
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.01 Информационно-измерительная техника в электроэнергетике

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель - формирование знаний, умений, навыков в области основ схемотехники и измерительной техники и принципов построения электронных систем управления, контроля и учета ресурсов, а также использование современных информационных технологий.

Задачи:

1. Научить студентов методам выбора и применения полупроводниковых приборов в информационно-измерительной технике.
2. Дать представление о способах и методах измерений основных электрических и неэлектрических величин;
3. Дать представление о принципах построения современных информационно-измерительных систем (ИИС) и их метрологического обеспечения;
4. Научить грамотно подбирать средства, методы и приборы для измерения электрических и теплотехнических величин.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Теоретические основы электротехники», «Метрология», «Введение в профессию», «Основы электронной техники».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Преобразовательные установки систем электроснабжения», «Релейная защита систем электроснабжения», «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения», «Системы электроснабжения предприятий».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)	Знать: теоретические основы электротехники; понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электроэнергетического оборудования; электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; принципы действия полупроводниковых приборов; пути улучшения их технико-экономических показателей.
	Уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор измерительной техники для электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем,

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
	систем электроснабжения Владеть: навыками проектирования информационно-измерительных средств; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; методами расчета параметров электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения
- способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1)	Знать: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда. Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных, проводить экспериментальное исследование. Владеть: навыками обработки и последующего применения полученных данных при проектировании электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Введение	Содержание курса. Область применения.
	Физические основы электроники (р-п переходы, проводимости р и n типов).
Полупроводниковые приборы	Диоды. ВАХ и характеристики.
	Применение. Биполярные транзисторы.
	Полевые транзисторы.
	Тиристоры.
	Симисторы.
	Фото- и светодиоды.
	Оптопары.
Усилители переменного и постоянного тока	Усилители постоянного тока.
	Характеристики и параметры.
	Усилители переменного тока.
	Параметры и режимы работы.
	Регулировка усиления и АИХ.
	Обратные связи.
Операционные усилители	Принципы построения.
	Характеристики и параметры.
	Электрические схемы на операционных усилителях (генераторы, дифференцирующие и интегрирующие, повторители).
Компараторы	Аналоговые компараторы (построение, характеристики).
	Цифровые компараторы, сравнения многоразрядных слов.
Комбинационные логические элементы	Булева алгебра (БУ).
	Основные операции БУ.
	Логические элементы И; ИЛИ; НЕ; исключающее ИЛИ;
	индексаторы и деиндексаторы, селекторы – мультиплексоры;
	преобразователи кодов; сумматоры, полусумматоры.
Логические элементы (с памятью)	Цифровые автоматы.
	Триггеры.
	Счетчики.
	Регистры памяти.
	Их разновидности.
Преобразователи информации	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи
Основы метрологии и стандартизации	Основные понятия и определения. Виды и методы измерения

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Измерения электрических величин электронными аналоговыми приборами	Электронные аналоговые приборы.
	Осциллографы, омметры, вольтметры, ваттметры, амперметры.
	Регистрирующие и отчетные устройства.
Цифровые измерительные приборы. Преобразование аналогового сигнала в цифровой код.	Цифровые вольтметры постоянного и переменного тока.
Цифровые измерители частоты и интервалов времени	Отсчетные устройства цифровых измерительных устройств (индикаторы и их разновидности)
Информационно-измерительные системы (ИИС)	Основные понятия, классификация, обобщенная структура, состав
Ведомственный надзор и поверка измерительной аппаратуры	Надзор и поверка аппаратуры

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

Разработчики программы:

Ст. преподаватель

(должность, ученое звание, степень)

Д.А. Нагаев

(И.О.Фамилия)

5. Структура и содержание дисциплины «Информационно-измерительная техника в электроэнергетике»

(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения: **4**

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	В часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	Лабораторных	практических							
Раздел 1 Введение	Содержание курса. Область применения. Общие характеристики аналоговых сигналов и устройств. Информационные параметры сигналов	1	-	-	+	Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	14	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-2 осн. 1-3 доп.
Раздел 2 Элементы электронных устройств. Полупроводниковые элементы	Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности. Диоды. ВАХ и характеристики. Применение. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Сими-	1		-	+	Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	14	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-2 осн. 1-3 доп.

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая ли- тература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы прове- дения лекций, лабораторных, практических занятий, мето- ды обучения, реализующие применяемую образователь- ную техноло- гию	В часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	Лабораторных	практических							
	сторы. Фото- и све- тодиоды. Оптопары.	-	4	-	-	Выполнение лабораторных работ с консуль- тацией препода- вателя на форуме и через коммен- тarii в заданиях	10	Самостоятельное выпол- нение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ пове- дения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на осно- ве Moodle, парк вирту- альных рабочих сто- лов с предустановлен- ными лабораторными работами, для студен- та: компьютер либо планшет либо смарт- фон	отчет по лабо- раторной работе	1-2 осн. 1-3 доп.
Раздел 3 Усилители пере- менного и постоян- ного тока	Усилители посто- янного тока. Харак- теристики и параметры. Усилители пере- менного тока. Па- раметры и режимы работы. Регулиров- ка усиления и АЧХ. Обратные связи.	1	-	-	+	Аудио-/видео- лекции элек- тронного учеб- ника с консуль- тацией препода- вателя на форуме	10	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на осно- ве Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-2 осн. 1-3 доп.
Раздел 4 Операционные усилители	Принципы построе- ния. Характеристи- ки и параметры. Электрические схе- мы на операцион- ных усилителях (генераторы, диф- ференцирующие и интегрирующие,	1	-	-	+	Аудио-/видео- лекции элек- тронного учеб- ника с консуль- тацией препода- вателя на форуме	10	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости	LMS-система на осно- ве Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-2 осн. 1-3 доп.

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая ли- тература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы прове- дения лекций, лабораторных, практических занятий, мето- ды обучения, реализующие применяемую образователь- ную техноло- гию	В часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	Лабораторных	практических							
	повторители)							при помощи БРС-рейтинга			
Раздел 5 Вторичные источ- ники питания (ВИП) электронной аппаратуры	Аналоговые ВИП. Принцип импульс- ной стабилизации напряжения. Импульсные ВИП	1	-	-	+	Аудио-/видео- лекции элек- тронного учеб- ника с консуль- тацией препода- вателя на форуме	10	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на осно- ве Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 1-2 осн. 1-3 доп.	
Раздел 6 Основные понятия импульсной техни- ки. Логические elemen- ты	Параметры импульс- ных сигналов. Им- пульсные цепи на базе логических элементов. Логические elemen- ты: И, ИЛИ, НЕ, шифраторы, де- шифраторы, сумма- торы	1	-	-	+	Аудио-/видео- лекции элек- тронного учеб- ника с консуль- тацией препода- вателя на форуме	10	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на осно- ве Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 1-2 осн. 1-3 доп.	
Раздел 7 Логические elemen- ты (с памятью)	Последователь- ностные цифровые устройства. Тригге- ры. Счетчики. Регис-	1	-	-	+	Аудио-/видео- лекции элек- тронного учеб- ника с консуль- тацией препода- вателя на форуме	10	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой	LMS-система на осно- ве Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест 1-2 осн. 1-3 доп.	

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая ли- тература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы прове- дения лекций, лабораторных, практических занятий, мето- ды обучения, реализующие применяемую образователь- ную техноло- гию	В часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	Лабораторных	практических							
	стры памяти. Их разновидности								лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга		
Раздел 8 Основы метрологии и стандартизации	Основные понятия и определения. Нормативные доку- менты и рекоменда- ции. Виды и методы из- мерений.	1	-		+	Аудио-/видео- лекции элек- тронного учеб- ника с консуль- тацией препода- вателя на форуме	10	Самостоятельное изу- чение материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на осно- ве Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест.	1-2 осн. 1-3 доп.
Раздел 9 Технические средства измерений электрических величин	Системы изме- рений. Принцип дей- ствия. Масштабирующие преобразователи. Электронные анало- говые приборы. Регистрирующие приборы	1			-	Аудио-/видео- лекции элек- тронного учеб- ника с консуль- тацией препода- вателя на форуме	10	Самостоятельное изу- чение материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на осно- ве Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-2 осн. 1-3 доп.
Раздел 10	Измерение токов,	1	-	-	+	Аудио-/видео-	10	Самостоятельное изуче-	LMS-система на осно-	Тест	1-2 осн.

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая ли- тература (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего				Формы прове- дения лекций, лабораторных, практических занятий, мето- ды обучения, реализующие применяемую образователь- ную техноло- гию	В часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	Лабораторных	практических							
Измерения электрических величин электронными аналоговыми приборами	напряжений, мощ- ности и др. электрических параметров. Методы и средства измерения					лекции элек- тронного учеб- ника с консуль- тацией препода- вателя на форуме		ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	ве Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	1-3 доп.	
		-	4	-	-	Выполнение лабораторных работ с консуль- тацией препода- вателя на форуме и через коммен- тарии в заданиях	10	Самостоятельное выпол- нение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ пове- дения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на осно- ве Moodle, парк вирту- альных рабочих сто- лов с предустановлен- ными лабораторными работами, для студен- та: компьютер либо планшет либо смарт- фон	отчет по лабо- раторной работе	1-2 осн. 1-3 доп.

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая ли- тература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы прове- дения лекций, лабораторных, практических занятий, мето- ды обучения, реализующие применяемую образователь- ную техноло- гию	В часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	Лабораторных	практических							
Раздел 11 Цифровые измерительные приборы	Преобразование аналогового сигнала в цифровой код. Цифровые вольт- метры постоянного и переменного то- ков. Цифровые из- мерители частоты и интервалов времени	1	-		-	Аудио-/видео- лекции элек- тронного учеб- ника с консуль- тацией препода- вателя на форуме	10	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на осно- ве Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-2 осн. 1-3 доп.
Раздел 12 Информационно- измерительные системы (ИИС)	Основные понятия, классификация, обобщенная струк- тура, состав	1	-		-	Аудио-/видео- лекции элек- тронного учеб- ника с консуль- тацией препода- вателя на форуме	5	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на осно- ве Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-2 осн. 1-3 доп.
Раздел 13 Ведомственный	Ведомственный надзор и поверка измерительной ап-	-	-		-	Аудио-/видео- лекции элек- тронного учеб- ника с консуль-	5	Самостоятельное изуче- ние материалов элек- тронного учебника с разделением на лекции и	LMS-система на осно- ве Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Тест	1-2 осн. 1-3 доп.

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая ли- тература (№)		
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа					
		всего				Формы прове- дения лекций, лабораторных, практических занятий, мето- ды обучения, реализующие применяемую образователь- ную техноло- гию	В часах				формы организации самостоятельной работы	
		лекций	Лабораторных	практических								
надзор и поверка измерительной аппаратуры	паратуры						тацией препода- вателя на форуме		с тестами для само- контроля по каждой лекции, анализ поведе- ния обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга			
Контроль по учебному курсу «Информационно – измерительная техника в электроэнергетике»							4	Самостоятельное тести- рование по банку тестовых заданий не менее 200 вопросов, анализ поведе- ния тестирующихся при помощи LRS-системы и Experience API, контроль смены IP-адресов, уда- ленная аутентификация при помощи распознава- ния лиц, анализ текущей успеваемости при помо- щи БРС-рейтинга	LMS-система на осно- ве Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Итоговый тест	1-2 осн. 1-3 доп.	
Итого		12	8				124					
		144										

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Ответы на вопросы электронного учебника.	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 1, баллы начисляются пропорционально правильным ответам.
Задания, проверяемые автоматически.	Допускаются все студенты	Правильное решение задания - 1 балл; неправильное – 0 баллов.
Виртуальные лабораторные работы	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 4, баллы начисляются пропорционально правильным выполненным пунктам задания.
Промежуточный тест	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 1, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 10
Итоговый тест	Допускаются все студенты	Максимальное количество баллов - 40, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 2 Ограничение по времени: 1 ч. 30 мин.
Заполнение анкеты студентом	Допускаются все студенты	Заполнение анкеты – 3 балла.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
---	-----------------	-------------------------

Зачет (по накопительному рейтингу).	Допускаются все студенты	«зачтено»	40 – 100 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.
		«не зачтено»	0 – 40 баллов. Сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Физические основы электроники (р-п переходы, проводимости р и п типов).
2	Диоды. ВАХ и характеристики. Применение.
3	Биполярные транзисторы. Схемы включения.
4	Полевые транзисторы. Схемы включения.
5	Тиристоры (ВАХ; применение)
6	Симисторы (ВАХ; применение)
7	Фото- и светодиоды. Оптопары.
8	Усилители постоянного тока. Характеристики и параметры.
9	Усилители переменного тока. Параметры и режимы работы.
10	Регулировка усиления и АИХ. Отрицательные обратные связи (по току и напряжению).
11	Операционные усилители. Принципы построения. Характеристики параметров.
12	Элементарные схемы на операционных усилителях (генераторы, дифференцирующие и интегрирующие, повторители).
13	Аналоговые компараторы (построение, характеристики).
14	Цифровые компараторы, сравнения многоразрядных слов
15	Булева алгебра (БУ). Основные операции БУ.
16	Логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ»; исключающее «ИЛИ»
17	Шифраторы и дешифраторы. Временные диаграммы работы.
18	Селекторы – мультиплексоры. Состав и назначение.
19	Преобразователи кодов. Двоичный - в двоично-десятичный, последовательный и параллельный - в ПДК.
20	Сумматоры и полусумматоры (назначение, состав)
21	Логические элементы (с памятью). Цифровые автоматы. Их разновидности (триггеры, счетчики, регистры, запоминающие устройства).
22	Триггеры. Их разновидности (D-; T-; jk).
23	Счетчики. Их разновидности (последовательные, параллельные).
24	Регистры памяти, запоминающие устройства. Их разновидности.
25	Введение в измерительную технику.
26	Общие сведения об измерительной технике.
27	Роль и значение измерительной техники. История развития.
28	Основные понятия и определения
29	Физические величины. Основы метрологии и стандартизации
30	Операции измерения и средства их реализации.
31	Виды и методы измерений
32	Классификация и характеристики средств измерения.
33	Структурные схемы средств измерения.
34	Измерение электрических величин аналоговыми и цифровыми приборами

№ п/п	Вопросы
35	Аналоговые преобразователи и измерительные приборы.
36	Измерение электрических величин методами сравнения с мерой.
37	Компенсационные измерительные приборы.
38	Информационно- измерительные системы (ИИС).
39	Основные понятия об информационно- измерительных системах
40	Классификация информационно- измерительных систем
41	Классификация ИИС по функциональному назначению
42	Обобщенная структура ИИС
43	Регистрирующие и отсчетные устройства.
44	Самопишущие приборы прямого действия.)
45	Электронные измерительные приборы.
46	Электронные вольтметры.
47	Электронно-лучевые осциллографы
48	Электронные омметры
49	Цифровые измерительные приборы и аналого-цифровые преобразователи
50	Основные определения, общие свойства цифровых измерительных приборов и аналого-цифровых преобразователей
51	Цифровые вольтметры постоянного и переменного тока.
52	Цифровые мосты постоянного и переменного тока.
53	Комбинированные цифровые приборы
54	Измерители частоты и интервалов времени.
55	Цифровые отсчетные устройства
56	Комбинированные измерительные приборы.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Элементы электронных устройств. Полупроводниковые элементы	ОПК-1, ПК-1	Лабораторная работа, тест
2	Усилители переменного и постоянного тока	ОПК-1, ПК-1	Лабораторная работа, тест
3	Операционные усилители	ОПК-1, ПК-1	Лабораторная работа, тест
4	Вторичные источники питания (ВИП) электронной аппаратуры	ОПК-1, ПК-1	Лабораторная работа, тест
5	Основы метрологии и стандартизации	ОПК-1, ПК-1	Лабораторная работа, тест
6	Технические средства измерений электрических величин	ОПК-1, ПК-1	Лабораторная работа, тест
7	Измерения электрических величин электронными аналоговыми приборами	ОПК-1, ПК-1	Лабораторная работа, тест
8	Цифровые измерительные приборы	ОПК-1, ПК-1	Лабораторная работа, тест

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Лабораторная работа

Темы лабораторных работ:

1. Исследование полупроводникового диода.
2. Исследование аналоговых амперметров и вольтметров.

Форма отчета по лабораторным работам

Подготовить протокол лабораторного исследования и изучить соответствующие темы теоретического материала; Выполнить все пункты методических указаний. Произвести вычисления и занести в таблицу и сделать необходимые выводы по работе.

Требования к оформлению

Отчет содержит расчетную, графическую части и обобщающий вывод. В протоколе необходимые для вычислений уравнения должны быть представлены в общем виде, а затем с подставленными числовыми значениями. Схемы, рисунки, графики, диаграммы должны быть выполнены в соответствии с ЕСКД.

Процедура оценивания

Правильно оформлена графическая часть; не содержатся грубых ошибок при нахождении расчетных электрических величин; даны правильные ответы на контрольные вопросы; содержится обобщающий вывод по работе.

Критерии оценки:

- Зачтено – выполнены все пункты лабораторного исследования, найдены расчетные электрические величины, построены необходимые графики; приведен вывод по работе, даны ответы на контрольные вопросы.

Не зачтено - не выполнены все пункты лабораторного исследования; сделаны грубые ошибки в вычислениях; отсутствует графическая часть и обобщающий вывод.

▪ Комплект примерных тестовых заданий

Задание №1		
Возрастание удельной электрической проводимости при увеличении температуры характерно		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	<input type="checkbox"/>	для проводников
2)	<input type="checkbox"/>	для полупроводников
3)	<input type="checkbox"/>	для диэлектриков
4)	<input type="checkbox"/>	для сверхпроводников
Задание №2		

Уменьшение сопротивления при увеличении температуры характерно		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	<input type="checkbox"/>	для проводников
2)	<input type="checkbox"/>	для полупроводников
3)	<input type="checkbox"/>	для диэлектриков
4)	<input type="checkbox"/>	для сверхпроводников

Задание №3		
Основными носителями заряда в полупроводниках являются		
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:		
1)	<input type="checkbox"/>	дырки
2)	<input type="checkbox"/>	кварки
3)	<input type="checkbox"/>	нейтроны
4)	<input type="checkbox"/>	электроны
5)	<input type="checkbox"/>	протоны

Задание №4		
В полупроводнике n -типа основными носителями заряда являются		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)	<input type="checkbox"/>	дырки
2)	<input type="checkbox"/>	кварки
3)	<input type="checkbox"/>	нейтроны
4)	<input type="checkbox"/>	электроны
5)	<input type="checkbox"/>	протоны

Задание №5		
Какие носители заряда присутствуют в полупроводнике n -типа?		
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:		
1)	<input type="checkbox"/>	Дырки
2)	<input type="checkbox"/>	Кварки
3)	<input type="checkbox"/>	Нейтроны
4)	<input type="checkbox"/>	Электроны
5)	<input type="checkbox"/>	Протоны

Задание №6		
Какие носители заряда присутствуют в полупроводнике p -типа?		
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:		
1)	<input type="checkbox"/>	Дырки

2)		Кварки
3)		Нейтроны
4)		Электроны
5)		Протоны

Задание №7

В полупроводнике p -типа основными носителями заряда являются

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		дырки
2)		кварки
3)		нейтроны
4)		электроны
5)		протоны

Задание №8

Контакт двух полупроводников с различными типами проводимости называется

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		p – n -переходом
2)		соединением двух полупроводников
3)		последовательным соединением полупроводников
4)		каскадным соединением полупроводников

Задание №9

Если к p – n -переходу подключить постоянное напряжение так, что к p -области будет подключен плюс, а к n -области будет подключен минус, то переход будет находиться

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		в открытом состоянии
2)		в закрытом состоянии
3)		в полупроводящем состоянии
4)		в неопределенном состоянии

Задание №10

Если к p – n -переходу подключить постоянное напряжение так, что к p -области будет подключен минус, а к n -области будет подключен плюс, то переход будет находиться

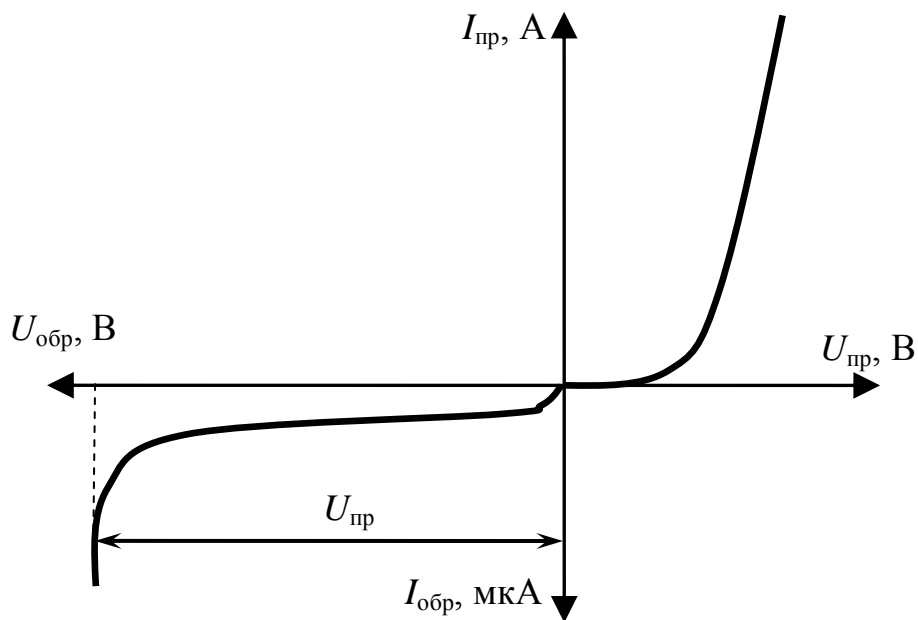
Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		в открытом состоянии
----	--	----------------------

2)		в закрытом состоянии
3)		в полупроводниковом состоянии
4)		в неопределенном состоянии

Задание №11

На графике изображена ВАХ

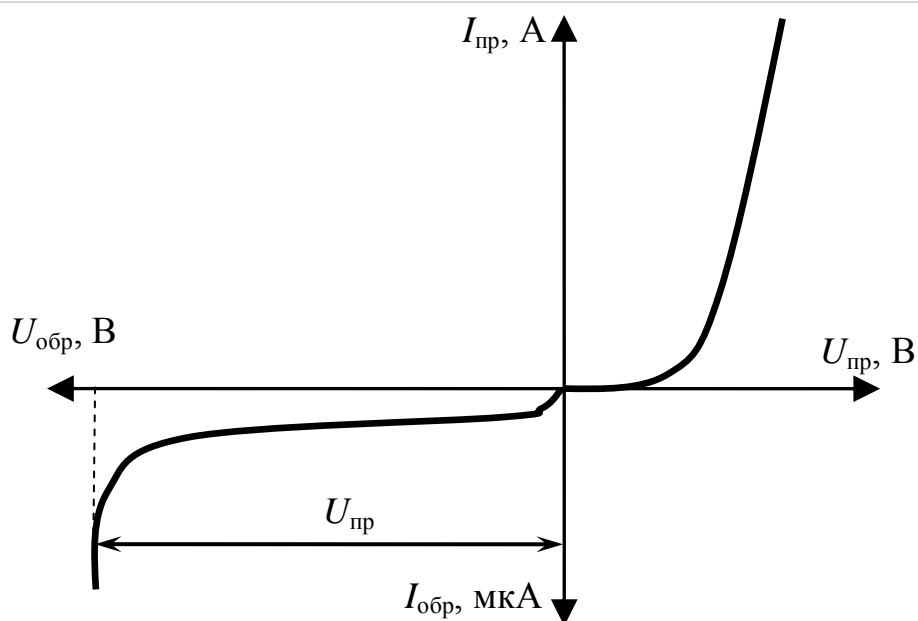


Выберите один из 5 вариантов ответа:

1)		$p-n$ -перехода
2)		тиристора
3)		транзистора
4)		резистора
5)		стабилитрона

Задание №12

На графике изображена ВАХ $p-n$ -перехода. Что изображено в первой координатной четверти графика?

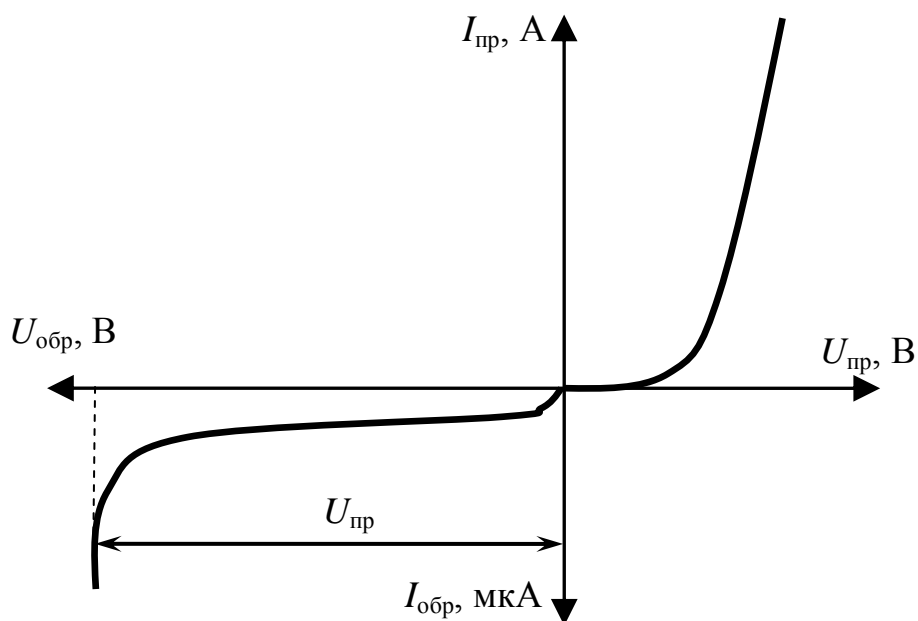


Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | |
|----|--|
| 1) | Прямая ветвь ВАХ перехода |
| 2) | Обратная ветвь ВАХ перехода |
| 3) | Ничего не изображено |
| 4) | Данный график не является графиком ВАХ $p-n$ -перехода |

Задание №13

На графике изображена ВАХ $p-n$ -перехода. Что изображено в третьей координатной четверти графика?

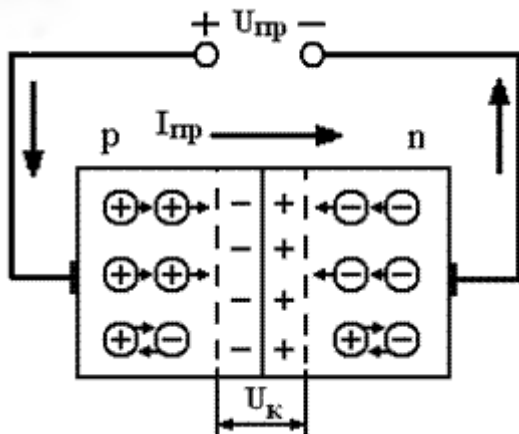


Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		Прямая ветвь ВАХ перехода
2)		Обратная ветвь ВАХ перехода
3)		Ничего не изображено
4)		Данный график не является графиком ВАХ p - n -перехода

Задание №14

На рисунке изображен

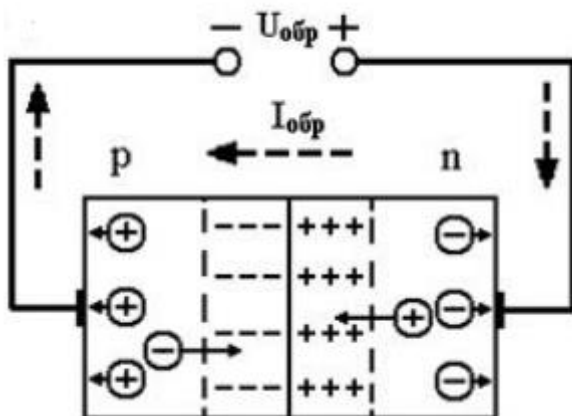


Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		p - n -переход при подключении прямого напряжения
2)		p - n -переход при подключении обратного напряжения
3)		тиристор, к которому подключено прямое напряжение
4)		транзистор, к которому подключено напряжение между эмиттером и коллектором

Задание №15

На рисунке изображен



Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		p - n -переход при подключении прямого напряжения
2)		p - n -переход при подключении обратного напряжения
3)		тиристор, к которому подключено прямое напряжение

4)		транзистор, к которому подключено напряжение между эмиттером и коллектором
----	--	--

Задание №16

Электронно-дырочный переход – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		место соединения 2 полупроводников p и n типов
2)		место соединения 3 полупроводников p , k и n типов
3)		место соединения 2 полупроводников p и p типа
4)		место соединения 2 полупроводников n и n типа

Задание №17

Прибор с одним p – n -переходом получил название

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		диода
2)		биполярного транзистора
3)		тиристора
4)		полевого транзистора

Задание №18

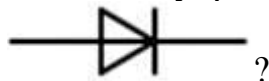
Диод – это полупроводниковый прибор

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		с одним p – n -переходом
2)		с двумя p – n -переходами
3)		с тремя p – n -переходами
4)		с четырьмя p – n -переходами

Задание №19

Какой полупроводниковый прибор имеет условное графическое обозначение



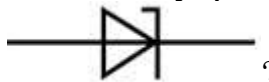
?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		Диод
2)		Биполярный транзистор
3)		Тиристор
4)		Стабилитрон

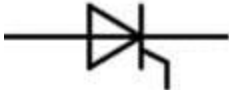



Задание №20

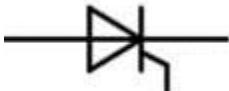



Какой полупроводниковый прибор имеет условное графическое обозначение



?

Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Диод
2)		Биполярный транзистор
3)		Тиристор
4)		Стабилитрон

Задание №21		
Какое условное графическое обозначение соответствует диоду?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		
2)		
3)		
4)		

Задание №22		
Какое условное графическое обозначение соответствует стабилитрону?		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		
2)		
3)		
4)		

Задание №23		
Выводы диода – это		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		анод и катод
2)		исток, затвор и сток
3)		эмиттер, база и коллектор
4)		анод, катод и управляющий электрод

Задание №24

Два вывода – анод и катод – имеет

Выберите один из 4 вариантов ответа:

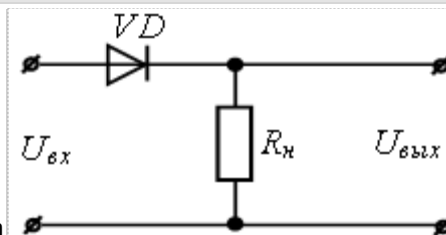
1)	диод
2)	биполярный транзистор
3)	тиристор
4)	полевой транзистор

Задание №25

В однополупериодных схемах выпрямление происходит в течение

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	одного полупериода
2)	двух полупериодов
3)	одного периода
4)	двух периодов

Задание №26

На рисунке представлена схема

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	однополупериодного выпрямителя
2)	двухполупериодного выпрямителя
3)	мостового выпрямителя
4)	трехполупериодного выпрямителя

Задание №27

Для стабилизации напряжения применяют

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	диоды
2)	биполярные транзисторы
3)	тиристоры
4)	стабилитроны

Задание №28

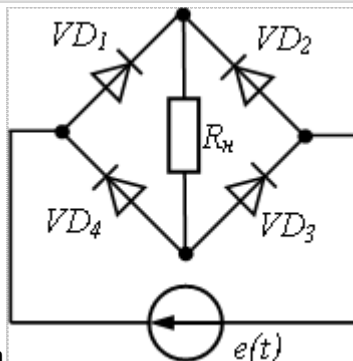
Стабилитроны применяют

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	для стабилизации напряжения
----	-----------------------------

2)		для увеличения мощности сигнала
3)		для формирования импульсов напряжения и тока
4)		для преобразования переменного тока в постоянный ток

Задание №29



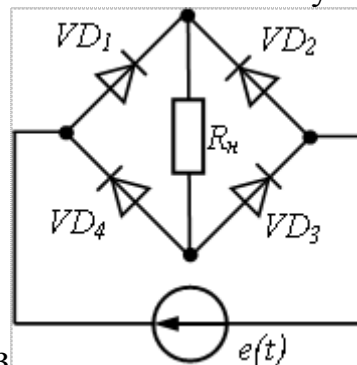
На рисунке представлена схема

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		однополупериодного выпрямителя
2)		двухполупериодного выпрямителя
3)		трехполупериодного выпрямителя
4)		четыреполупериодного выпрямителя

Задание №30

В мостовой схеме на интервалах положительной полуволны питающего



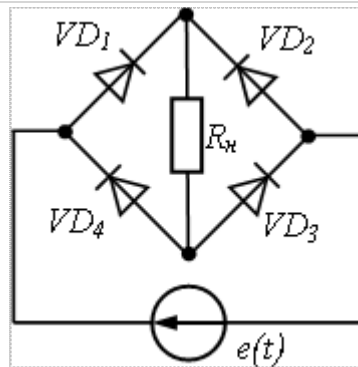
напряжения ток будет проходить через

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		диоды 1 и 2
2)		диоды 2 и 3
3)		диоды 1 и 3
4)		диоды 4 и 3

Задание №31

В мостовой схеме на интервалах отрицательной полуволны питающего



напряжения ток будет проходить через

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		диоды 2 и 4
2)		диоды 2 и 3
3)		диоды 1 и 4
4)		диоды 3 и 4

Задание №32

Сопротивление идеального диода при прямом включении равно

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		0
2)		бесконечности
3)		10000
4)		3

Задание №33

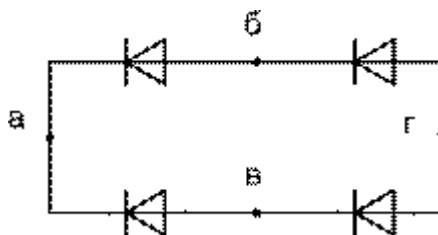
Сопротивление идеального диода при обратном включении равно

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		0
2)		бесконечности
3)		10000
4)		2

Задание №34

Указать точки в схеме, к которым необходимо подключить переменное напряжение, чтобы на других узлах получить постоянное (выпрямленное)



напряжение.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)		а, б
----	--	------

2)		а, г
3)		б, в
4)		г, б

Процедура оценивания

Итоговое тестирования содержит задания, охватывающих все темы дисциплины, которые определяются паспортом сборки курса. Тестовые задания присутствуют как в закрытой, так и в открытой формах.

Критерии оценки:

Правильный ответ на один вопрос оценивается в один балл. Количество баллов суммируется. При прохождении итогового тестирования студент может набрать 40 баллов.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если при прохождении итогового теста по курсу набрано 30-40 баллов;
- оценка «хорошо» набрано 20-29 баллов;
- оценка «удовлетворительно» набрано 10-19 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» набрано 0-9 баллов.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

1. Дистанционные формы обучения на базе электронной обучающей среды (ЭОС), видеолекции, сетевые практикумы, рубежные и итоговое тестирования, контрольные работы.

2. Интерактивные технологии – способы активизации деятельности в процессе взаимодействия (проведение сетевых вебинаров).

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Бартоломей П.И. Информационное обеспечение задач электроэнергетики [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.И. Бартоломей, В.А. Тащилин. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
2	Булгаков О.М. Теоретические основы, методы и техника электрорадиоизмерений [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.М. Булгаков, О.В. Четкин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 158 с.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____

А.М. Асаева

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.

МП

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Пустовая О. А. Электрические измерения : учеб. пособие / О. А. Пустовая. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 247 с.	Учебное пособие	14
2	Тараканов В. П. Информационно-измерительная техника и электроника. Электрические измерения в системах электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / В. П. Тараканов, М. С. Макеев ; ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф.	Учебно-методическое пособие	Репозиторий ТГУ

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное посо- бие, учебно- методическое пособие, прак- тикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	"Электроснабжение и электротехника". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 87 с. : ил. - Библиогр.: с. 83. - Прил.: с. 84-86.		
3	Тараканов В. П. Информационно-измерительная техника и электроника. Электрические измерения в системах электроснабжения : учеб.-метод. пособие / В. П. Тараканов, М. С. Макеев ; ТГУ ; Ин-т энергетики и электротехники ; каф. "Электроснабжение и электротехника". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 87 с. : ил. - Библиогр.: с. 83. - Прил.: с. 84-86.	Учебно- методическое пособие	49

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016. – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.;
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.;
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных].– Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- Cambridge university press [Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridge university press, 2018 . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.;
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002. – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудито-	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, Транспарант-перетяжка, системный блок	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП№ 23, 8 этаж (УЛК-807)	17,1	1

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	рия для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.				
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, Транспарант-перетяжка, системный блок	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В, позиция по ТП № 10, 8 этаж (УЛК-810)	17,9	1
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16