МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы электроники

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2013,2014,2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные занятия	12	12	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8	часов
5	Всего аудиторных занятий	90	90	часов
6	Самостоятельная работа	54	54	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Зачет: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6771

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от « 29 » 8 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. РЭТЭМ _____ Коротаев В. М.

Заведующий обеспечивающей каф.
РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф.
РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Эксперты:

доцент каф. РЭТЭМ _____ Солдаткин В. С.

доцент каф. РЭТЭМ _____ Несмелова Н. Н.

Согласована на портале № 6771

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Подготовка бакалавра к профессиональной деятельности, ознакомление с физическими и техническими основами электроники как аппаратной базы измерительной техники контроля и потенциального источника экологически вредных факторов.

Формирование у студентов понимания сущности и особенностей электронной техники как аппаратной базы техники получения преобразования и передачи информации, контрольно измерительной техники и одновременно, источника опасных и вредных электромагнитных излучений.

1.2. Задачи дисциплины

– Знакомство с физическими принципами, элементной базой и основными законами электрических цепей.

– Знакомство с принципами работы активных и пассивных элементов электроники

– Знакомство с принципами построения и работы функциональных узлов электроники и радиоэлектроники.

– Знакомство с принципами построения и функционирования измерительных приборов.

–

–

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы электроники» (Б1.Б.19) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информатика. ГИС в экологии и природопользовании, Математика, Приборы и датчики экологического контроля, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Оценка воздействия на окружающую среду, Электромагнитная экология.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Студент должен знать: физические принципы, законы лежащие в основе электроники, элементную базу и принципы построения функциональных узлов питания, генерации, преобразования, измерения, передачи информации

– **уметь** Студент должен уметь: ориентироваться в методах и аппаратных средствах измерения компонент и мощности электрического поля в различных диапазонах частот.

– **владеть** Студент должен владеть: знаниями, позволяющими измерять и количественно оценивать параметры электрического поля на выходах электронных устройств в передающих линиях в открытом пространстве.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 6771

		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	90	90
Лекции	34	34
Практические занятия	36	36
Лабораторные занятия	12	12
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	12	12
Проработка лекционного материала	32	32
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	46	46
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Курсовая работа	(без экзамена) Всего часов	компетенции Формируемые
1	Предмет электроники. Исторические, физические, теоретические основы электроники.	2	2	0	3	0	7	ОПК-2
2	Основные элементы электрических цепей. Понятие индуктивности, емкости, сопротивления. Закон Ома	2	2	4	7	0	15	ОПК-2
3	Первичные источники электропитания. Измерение компонент постоянного электрического поля в цепях с резистивными нагрузками.	2	4	0	5	0	11	ОПК-2
4	Переменный электрический ток. Закон Ома для цепи переменного электрического тока. Понятие	2	4	0	5	0	11	ОПК-2

Согласована на портале № 6771

	реактивного сопротивления. сопротивление индуктивности и емкости переменному току.							
5	Последовательное и параллельное соединение конденсаторов, индуктивностей, резисторов, источников постоянного тока и напряжения.	2	8	0	5	0	15	ОПК-2
6	Проводники и диэлектрики. Полупроводники. Элементарные сведения из физики полупроводников. p-n переходы. Диод. принцип работы, схемное обозначение, характеристики. Типы диодов в зависимости от принципов и способов управления и назначения.	4	1	0	7	0	12	ОПК-2
7	Трехэлектродные полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Принцип работы, схемное обозначение, характеристики.	4	3	0	5	0	12	ОПК-2
8	Комплексное представление компонент переменного электрического поля. Сведения из теории сигналов. Преобразование Фурье. Спектры простейших электрических сигналов.	2	2	0	5	0	9	ОПК-2
9	Вторичные источники электропитания. Варианты структурных схем (трансформаторная, бестрансформаторная). однополупериодная и двухполупериодные схемы выпрямителей. Сглаживающие фильтры питания.	2	2	4	9	0	17	ОПК-2
10	Схемы функциональных узлов электронной и радиоэлектронной техники. Линейные усилители на биполярных транзисторах. Линейные усилители на полевых транзисторах. Основные характеристики.	2	0	4	10	0	16	ОПК-2
11	Абсолютные и относительные единицы измерения в электронике. Децибелы.	0	0	0	0	0	0	
12	Элементы и узлы цифровой электронной техники.	2	0	0	7	0	9	ОПК-2
13	Радиоэлектроника.	2	0	0	6	0	8	ОПК-2

Согласована на портале № 6771

	Функциональные структурные схемы типовых технических решений приемников и передатчиков радиосигналов. Классификация диапазонов волн. Принципы построения и работы функциональных узлов радиоэлектронных систем.							
14	Сосредоточенные и распределенные цепи. ВЧ и СВЧ техника. линии передачи ВЧ и СВЧ. Понятие коэффициента отражения. КСВ -коэффициент стоячей волны.	2	4	0	6	0	12	ОПК-2
15	Измерительные приборы для аппаратного обеспечения контроля параметров компонент электрического поля в цепях постоянного, переменного токов, ВЧ и СВЧ электромагнитных полей	2	4	0	4	0	10	ОПК-2
16	Схемы, методы и способы контроля и измерения количественных характеристик токов и напряжений в электрических цепях, передающих в различных диапазонах частот.	2	0	0	6	0	8	ОПК-2
	Итого	34	36	12	90	8	180	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
3 семестр			
1 Предмет электроники. Исторические, физические, теоретические основы электроники.	Физические эксперименты Фарадея. закон Ома. Опыты Герца. Открытия в области физики полупроводников. Создание транзистора.	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Основные элементы электрических цепей. Понятие	Определения и физический смысл элементов электрических цепей.	2	ОПК-2

Согласована на портале № 6771

индуктивности, емкости, сопротивления. Закон Ома	Понятие индуктивности, емкости, сопротивления. Закон Ома		
	Итого	2	
3 Первичные источники электропитания. Измерение компонент постоянного электрического поля в цепях с резистивными нагрузками.	Принципы построения и классификация первичных источников электропитания. Достоинства и недостатки различных элементов питания. Области применения. Проблемы утилизации.	2	ОПК-2
	Итого	2	
4 Переменный электрический ток. Закон Ома для цепи переменного электрического тока. Понятие реактивного сопротивления. сопротивление индуктивности и емкости переменному току.	Переменный электрический ток. Математическое описание. Понятие реактивного сопротивления. Сопротивление индуктивности и емкости переменному току. Закон Ома для цепи переменного электрического тока.	2	ОПК-2
	Итого	2	
5 Последовательное и параллельное соединение конденсаторов, индуктивностей, резисторов, источников постоянного тока и напряжения.	Варианты схем соединений элементов электрических цепей различного типа, способы их анализа и расчета интегральныххарактеристик.	2	ОПК-2
	Итого	2	
6 Проводники и диэлектрики. Полупроводники. Элементарные сведения из физики полупроводников. p-n переходы. Диод. принцип работы, схемное обозначение, характеристики. Типы диодов в зависимости от принципов и способов управления и назначения.	Проводники и диэлектрики. Полупроводники. Элементарные сведения из физики полупроводников. p-n переходы. Диод. принцип работы, схемное обозначение, характеристики. Типы диодов в зависимости от принципов и способов управления и назначения.	4	ОПК-2
	Итого	4	
7 Трехэлектродные полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Принцип работы, схемное обозначение, характеристики.	Трехэлектродные полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Принцип работы, схемное обозначение, характеристики.	4	ОПК-2
	Итого	4	
8 Комплексное представление компонент переменного электрического поля. Сведения из теории сигналов. Преобразование Фурье. Спектры простейших электрических сигналов.	Комплексное представление компонент переменного электрического поля. Сведения из теории сигналов. Преобразование Фурье. Спектры простейших электрических сигналов.	2	ОПК-2
	Итого	2	
9 Вторичные источники электропитания. Варианты структурных схем (трансформаторная, бестрансформаторная).	Вторичные источники электропитания. Варианты структурных схем (трансформаторная, бестрансформаторная). однополупериодная и	2	ОПК-2

Согласована на портале № 6771

однополупериодная и двухполупериодные схемы выпрямителей. Сглаживающие фильтры питания.	двухполупериодные схемы выпрямителей. Сглаживающие фильтры питания.		
	Итого	2	
10 Схемы функциональных узлов электронной и радиоэлектронной техники. Линейные усилители на биполярных транзисторах. Линейные усилители на полевых транзисторах. Основные характеристики.	Схемы функциональных узлов электронной и радиоэлектронной техники. Линейные усилители на биполярных транзисторах. Линейные усилители на полевых транзисторах. Основные характеристики.	2	ОПК-2
	Итого	2	
12 Элементы и узлы цифровой электронной техники.	Элементы и узлы цифровой электронной техники.	2	ОПК-2
	Итого	2	
13 Радиоэлектроника. Функциональные структурные схемы типовых технических решений приемников и передатчиков радиосигналов. Классификация диапазонов волн. Принципы построения и работы функциональных узлов радиоэлектронных систем.	Радиоэлектроника. Функциональные структурные схемы типовых технических решений приемников и передатчиков радиосигналов. Классификация диапазонов волн. Принципы построения и работы функциональных узлов радиоэлектронных систем.	2	ОПК-2
	Итого	2	
14 Сосредоточенные и распределенные цепи. ВЧ и СВЧ техника. линии передачи ВЧ и СВЧ. Понятие коэффициента отражения. КСВ -коэффициент стоячей волны.	Сосредоточенные и распределенные цепи. ВЧ и СВЧ техника. линии передачи ВЧ и СВЧ. Понятие коэффициента отражения. КСВ - коэффициент стоячей волны.	2	ОПК-2
	Итого	2	
15 Измерительные приборы для аппаратного обеспечения контроля параметров компонент электрического поля в цепях постоянного, переменного токов, ВЧ и СВЧ электромагнитных полей	Измерительные приборы для аппаратного обеспечения контроля параметров компонент электрического поля в цепях постоянного, переменного токов, ВЧ и СВЧ электромагнитных полейАбсолютные и относительные единицы измерения в электронике. Децибелы.	2	ОПК-2
	Итого	2	
16 Схемы, методы и способы контроля и измерения количественных характеристик токов и напряжений в электрических цепях, передающих в различных диапазонах частот.	Схемы, методы и способы контроля и измерения количественных характеристик токов и напряжений в электрических цепях, передающих в различных диапазонах частот.	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		34	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и

Согласована на портале № 6771

обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Предшествующие дисциплины																	
1	Информатика. ГИС в экологии и природопользовании		+			+		+			+		+	+	+		
2	Математика								+			+					
3	Приборы и датчики экологического контроля															+	+
4	Физика	+	+		+		+	+	+					+			
Последующие дисциплины																	
1	Безопасность жизнедеятельности			+	+					+						+	
2	Оценка воздействия на окружающую среду													+		+	
3	Электромагнитная экология				+					+		+		+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Согласована на портале № 6771

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

Компетенции	Виды занятий					Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Отчет по курсовой работе, Тест, Отчет по практике

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 6771

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
3 семестр			
2 Основные элементы электрических цепей. Понятие индуктивности, емкости, сопротивления. Закон Ома	Ознакомление с программой Electronics Workbench. Изучение способов и средств постановки виртуальных экспериментов в пакете моделирования Electronics Workbench. Постановка виртуальных экспериментов по проверке основных законов электрических цепей.	4	ОПК-2
	Итого	4	
9 Вторичные источники электропитания. Варианты структурных схем (трансформаторная, бестрансформаторная). однополупериодная и двухполупериодные схемы выпрямителей. Сглаживающие фильтры питания.	Исследование однофазного однополупериодного выпрямителя на полупроводниковом диоде.	4	ОПК-2
	Итого	4	
10 Схемы функциональных узлов электронной и радиоэлектронной техники. Линейные усилители на биполярных транзисторах. Линейные усилители на полевых транзисторах. Основные характеристики.	Исследование линейного усилителя на транзисторе	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		12	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 6771

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
3 семестр			
1 Предмет электроники. Исторические, физические, теоретические основы электроники.	Предмет электроники. Исторические, физические, теоретические основы электроники.	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Основные элементы электрических цепей. Понятие индуктивности, емкости, сопротивления. Закон Ома	Основные элементы электрических цепей. Понятие индуктивности, емкости, сопротивления. Закон Ома.расчет параметров элементов по заданным параметрам материалов и конструкции.	2	ОПК-2
	Итого	2	
3 Первичные источники электропитания. Измерение компонент постоянного электрического поля в цепях с резистивными нагрузками.	Первичные источники электропитания. Измерение компонент постоянного электрического поля в цепях с резистивными нагрузками. Расчет погрешностей измерений. Расчет элементов шунтирования приборов.	4	ОПК-2
	Итого	4	
4 Переменный электрический ток. Закон Ома для цепи переменного электрического тока. Понятие реактивного сопротивления. сопротивление индуктивности и емкости переменному току.	Переменный электрический ток. Закон Ома для цепи переменного электрического тока. Понятие реактивного сопротивления. сопротивление индуктивности и емкости переменному току. Расчет реактивных сопротивлений конденсатора и индуктивностей. Соответствие длин волн и частотных диапазонов.	4	ОПК-2
	Итого	4	
5 Последовательное и параллельное соединение конденсаторов, индуктивностей, резисторов, источников постоянного тока и напряжения.	Последовательное и параллельное соединение конденсаторов, индуктивностей, резисторов, источников постоянного тока и напряжения. Расчеты распределения токов, напряжений и мощностей в простых цепях.	4	ОПК-2
	Контрольная работа	4	

Согласована на портале № 6771

	Итого	8	
6 Проводники и диэлектрики. Полупроводники. Элементарные сведения из физики полупроводников. p-n переходы. Диод. принцип работы, схемное обозначение, характеристики. Типы диодов в зависимости от принципов и способов управления и назначения.	Проводники и диэлектрики. Полупроводники. Элементарные сведения из физики полупроводников. p-n переходы. Диод. принцип работы, схемное обозначение, характеристики. Типы диодов в зависимости от принципов и способов управления и назначения.	1	ОПК-2
	Итого	1	
7 Трехэлектродные полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Принцип работы, схемное обозначение, характеристики.	Трехэлектродные полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Принцип работы, схемное обозначение, характеристики.	3	ОПК-2
	Итого	3	
8 Комплексное представление компонент переменного электрического поля. Сведения из теории сигналов. Преобразование Фурье. Спектры простейших электрических сигналов.	Комплексное представление компонент переменного электрического поля. Сведения из теории сигналов. Преобразование Фурье. Спектры простейших электрических сигналов.	2	ОПК-2
	Итого	2	
9 Вторичные источники электропитания. Варианты структурных схем (трансформаторная, бестрансформаторная). однополупериодная и двухполупериодные схемы выпрямителей. Сглаживающие фильтры питания.	Вторичные источники электропитания. Варианты структурных схем (трансформаторная, бестрансформаторная). однополупериодная и двухполупериодные схемы выпрямителей. Сглаживающие фильтры питания. Расчет пульсаций. Оценка паразитных спектральных составляющих.	2	ОПК-2
	Итого	2	
14 Сосредоточенные и распределенные цепи. ВЧ и СВЧ техника. линии передачи ВЧ и СВЧ. Понятие коэффициента отражения. КСВ -коэффициент стоячей волны.	Сосредоточенные и распределенные цепи. ВЧ и СВЧ техника. линии передачи ВЧ и СВЧ. Понятие коэффициента отражения. КСВ - коэффициент стоячей волны. Абсолютные и относительные единицы измерения в электронике. Децибелы.	4	ОПК-2
	Итого	4	
15 Измерительные приборы для аппаратного обеспечения контроля параметров компонент электрического поля в цепях постоянного, переменного токов, ВЧ и СВЧ электромагнитных полей	элементы и узлы измерительных приборов	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

Согласована на портале № 6771

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	ч Трудоемкость	компетенции Формируемые	Формы контроля
3 семестр				
1 Предмет электроники. Исторические, физические, теоретические основы электроники.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
2 Основные элементы электрических цепей. Понятие индуктивности, емкости, сопротивления. Закон Ома	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	7		
3 Первичные источники электропитания. Измерение компонент постоянного электрического поля в цепях с резистивными нагрузками.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Опрос на занятиях, Расчетная работа, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
4 Переменный электрический ток. Закон Ома для цепи переменного электрического тока. Понятие реактивного сопротивления. сопротивление индуктивности и емкости переменному току.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Опрос на занятиях, Расчетная работа, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
5 Последовательное и параллельное	Подготовка к практическим занятиям,	4	ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях,

Согласована на портале № 6771

соединение конденсаторов, индуктивностей, резисторов, источников постоянного тока и напряжения.	семинарам			Отчет по практике, Расчетная работа, Собеседование
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	0		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
6 Проводники и диэлектрики. Полупроводники. Элементарные сведения из физики полупроводников. p-n переходы. Диод. принцип работы, схемное обозначение, характеристики. Типы диодов в зависимости от принципов и способов управления и назначения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
7 Трехэлектродные полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Принцип работы, схемное обозначение, характеристики.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
8 Комплексное представление компонент переменного электрического поля. Сведения из теории сигналов. Преобразование Фурье. Спектры простейших электрических сигналов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
9 Вторичные источники электропитания. Варианты структурных схем (трансформаторная, бестрансформаторная). однополупериодная и двухполупериодные схемы выпрямителей. Сглаживающие фильтры питания.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
10 Схемы функциональных узлов электронной и	Проработка лекционного материала	6	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по
	Оформление отчетов по	4		

Согласована на портале № 6771

радиоэлектронной техники. Линейные усилители на биполярных транзисторах. Линейные усилители на полевых транзисторах. Основные характеристики.	лабораторным работам			лабораторной работе, Собеседование
	Итого	10		
12 Элементы и узлы цифровой электронной техники.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
13 Радиоэлектроника. Функциональные структурные схемы типовых технических решений приемников и передатчиков радиосигналов. Классификация диапазонов волн. Принципы построения и работы функциональных узлов радиоэлектронных систем.	Проработка лекционного материала	6	ОПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование
	Итого	6		
14 Сосредоточенные и распределенные цепи. ВЧ и СВЧ техника. линии передачи ВЧ и СВЧ. Понятие коэффициента отражения. КСВ - коэффициент стоячей волны.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Опрос на занятиях, Расчетная работа, Собеседование
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	6		
15 Измерительные приборы для аппаратного обеспечения контроля параметров компонент электрического поля в цепях постоянного, переменного токов, ВЧ и СВЧ электромагнитных полей	Проработка лекционного материала	4	ОПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование
	Итого	4		
16 Схемы, методы и способы контроля и измерения количественных характеристик токов и	Проработка лекционного материала	6	ОПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование
	Итого	6		

Согласована на портале № 6771

напряжений в электрических цепях, передающих в различных диапазонах частот.				
Итого за семестр		90		
Итого		90		

10. Курсовая работа

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

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

Содержание курсовой работы	(час.) Трудоемкость	компетенции Формируемые
3 семестр		
Изучение принципов действия приборов для измерения и контроля компонентов электромагнитного поля в различных диапазонах частот, цепях и средах распространения. Характеристики цепей, частоты и среды распространения заданы.Обосновать выбор параметров, которые необходимо контролировать с позиции оценки факторов влияющих на экологию.Обосновать выбор прибора для контроля и измерения с учетом нормативов и требований техники безопасности. Описать принцип его работы.	8	ОПК-2
Итого за семестр	8	

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

– Выбор аппаратных средства инструментального контроля компонентов электромагнитного поля, описание метода измерений в различных диапазонах частот и при наличии различных источников электромагнитных излучений. Диапазоны частот и условия измерений задаются преподавателем индивидуально.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Конспект	2	2	2	6

Согласована на портале № 6771

самоподготовки				
Контрольная работа	4	4	4	12
Опрос на занятиях	2	3	4	9
Отчет по курсовой работе		5	10	15
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Отчет по практике	2	4	4	10
Расчетная работа	2	4	4	10
Собеседование	2	4	4	10
Тест	3	4	6	13
Итого максимум за период	22	35	43	100
Нарастающим итогом	22	57	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники. [Электронный ресурс] / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 736 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3190 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/3190

Согласована на портале № 6771

2. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники. [Электронный ресурс] / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3553 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/3553

12.2. Дополнительная литература

1. Новиков, Ю.Н. Основные понятия и законы теории цепей, методы анализа процессов в цепях. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/691 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/691

2. Марченко, А.Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 296 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/889 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/889

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Основы электроники: Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов / Карлова Г. Ф. - 2012. 3 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2127, свободный.

2. Основы электроники: Методические указания к лабораторному практикуму / Карлова Г. Ф. - 2012. 86 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2096, свободный.

3. Основы радиоэлектроники и связи: Пособие по практическим занятиям и по организации самостоятельной работы студентов / Кулинич А. П. - 2012. 37 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1601, свободный.

4. Энергетическая электроника: Методические указания и примеры выполнения курсового проекта / Мишуров В. С. - 2010. 148 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/811, свободный.

5. Тимофеев, И.А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 196 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/87595 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/87595

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
2. Яндекс, Google, MathCAD.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 6771

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Основы электроники

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль): **Экология и природопользование**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:
- доцент каф. РЭТЭМ Коротаев В. М.

Зачет: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6771

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Должен знать Студент должен знать: физические принципы, законы лежащие в основе электроники, элементную базу и принципы построения функциональных узлов питания, генерации, преобразования, измерения, передачи информации ; Должен уметь Студент должен уметь: ориентироваться в методах и аппаратных средствах измерения компонент и мощности электрического поля в различных диапазонах частот. ; Должен владеть Студент должен владеть: знаниями, позволяющими измерять и количественно оценивать параметры электрического поля на выходах электронных устройств в передающих линиях в открытом пространстве. ;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 6771

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Физические принципы, законы лежащие в основе электроники, элементную базу и принципы построения функциональных узлов питания, генерации, преобразования, измерения, передачи информации	ориентироваться в методах и аппаратных средствах измерения компонент и мощности электрического поля в различных диапазонах частот	знаниями, позволяющими измерять и количественно оценивать параметры электрического поля на выходах электронных устройств в передающих линиях в открытом пространстве
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа);
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Отчет по курсовой работе; • Тест; • Собеседование; • Отчет по практике;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Конспект самоподготовки; • Отчет по курсовой работе; • Тест; • Собеседование; • Отчет по практике;	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Отчет по курсовой работе; • Отчет по практике; • Зачет;

Согласована на портале № 6771

	• Зачет;	• Зачет;	

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;	• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы.;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования.;	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач.;	• Работает при прямом наблюдении;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– Ответить на вопросы по материалам лекций и решить расчетные задания

3.2 Тестовые задания

– Выбрать из предложенных вариантов ответов правильный

3.3 Вопросы на собеседование

– Предложить ответы на вопросы по тематике прочитанных лекций и самостоятельной работы в приложении к конкретизированным условиям, схемам, диапазонам использования элементов, узлов и аппаратуры.

3.4 Темы опросов на занятиях

– Определения и физический смысл элементов электрических цепей. Понятие индуктивности, емкости, сопротивления. Закон Ома

– Принципы построения и классификация первичных источников электропитания. Достоинства и недостатки различных элементов питания. Области применения. Проблемы утилизации.

– Переменный электрический ток. Математическое описание. Понятие реактивного сопротивления. Сопротивление индуктивности и емкости переменному току. Закон Ома для цепи переменного электрического тока.

– Проводники и диэлектрики. Полупроводники. Элементарные сведения из физики полупроводников. p-n переходы. Диод. принцип работы, схемное обозначение, характеристики. Типы диодов в зависимости от принципов и способов управления и назначения.

– Трехэлектродные полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Принцип

Согласована на портале № 6771

работы, схемное обозначение, характеристики.

– Комплексное представление компонент переменного электрического поля. Сведения из теории сигналов. Преобразование Фурье. Спектры простейших электрических сигналов.

– Вторичные источники электропитания. Варианты структурных схем (трансформаторная, бестрансформаторная). однополупериодная и двухполупериодные схемы выпрямителей. Сглаживающие фильтры питания.

– Схемы функциональных узлов электронной и радиоэлектронной техники. Линейные усилители на биполярных транзисторах. Линейные усилители на полевых транзисторах. Основные характеристики.

– Радиоэлектроника. Функциональные структурные схемы типовых технических решений приемников и передатчиков радиосигналов. Классификация диапазонов волн. Принципы построения и работы функциональных узлов радиоэлектронных систем.

– Сосредоточенные и распределенные цепи. ВЧ и СВЧ техника. линии передачи ВЧ и СВЧ. Понятие коэффициента отражения. КСВ -коэффициент стоячей волны.

– Элементы и узлы цифровой электронной техники.

– Измерительные приборы для аппаратного обеспечения контроля параметров компонент электрического поля в цепях постоянного, переменного токов, ВЧ и СВЧ электромагнитных полей Абсолютные и относительные единицы измерения в электронике. Децибелы.

– Схемы, методы и способы контроля и измерения количественных характеристик токов и напряжений в электрических цепях, передающих в различных диапазонах частот.

3.5 Темы контрольных работ

– Расчет распределения токов и напряжений в цепи постоянного тока. Проверка закона сохранения энергии по факту выполнения баланса мощности.

3.6 Тематика практики

– Последовательное и параллельное соединение конденсаторов, индуктивностей, резисторов, источников постоянного тока и напряжения. Расчеты распределения токов, напряжений и мощностей в простых цепях.

3.7 Темы расчетных работ

– Расчет погрешностей измерений токов и напряжений. Расчет шунтов с целью расширения диапазонов измерения токов

3.8 Темы лабораторных работ

– Ознакомление с программой Electronics Workbench. Изучение способов и средств постановки виртуальных экспериментов в пакете моделирования Electronics Workbench. Постановка виртуальных экспериментов по проверке основных законов электрических цепей.

– Исследование однофазного однополупериодного выпрямителя на полупроводниковом диоде.

– Исследование линейного усилителя на транзисторе

3.9 Зачёт

– Определения и физический смысл элементов электрических цепей. Понятие индуктивности, емкости, сопротивления. Закон Ома Принципы построения и классификация первичных источников электропитания. Достоинства и недостатки различных элементов питания. Области применения. Проблемы утилизации. Переменный электрический ток. Математическое описание. Понятие реактивного сопротивления. Сопротивление индуктивности и емкости переменному току. Закон Ома для цепи переменного электрического тока. Проводники и диэлектрики. Полупроводники. Элементарные сведения из физики полупроводников. p-n переходы. Диод. принцип работы, схемное обозначение, характеристики. Типы диодов в зависимости от принципов и способов управления и назначения. Трехэлектродные полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы.принцип работы. Трехэлектродные полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Принцип работы, схемное обозначение, характеристики. Комплексное представление компонент переменного электрического поля. Сведения из теории сигналов. Преобразование Фурье. Спектры простейших электрических

Согласована на портале № 6771

сигналов. Вторичные источники электропитания. Варианты структурных схем (трансформаторная, бестрансформаторная). однополупериодная и двухполупериодные схемы выпрямителей. Сглаживающие фильтры питания. Схемы функциональных узлов электронной и радиоэлектронной техники. Линейные усилители на биполярных транзисторах. Линейные усилители на полевых транзисторах. Основные характеристики. Радиоэлектроника. Функциональные структурные схемы типовых технических решений приемников и передатчиков радиосигналов. Классификация диапазонов волн. Принципы построения и работы функциональных узлов радиоэлектронных систем. Сосредоточенные и распределенные цепи. ВЧ и СВЧ техника. линии передачи ВЧ и СВЧ. Понятие коэффициента отражения. КСВ -коэффициент стоячей волны. Элементы и узлы цифровой электронной техники. Измерительные приборы для аппаратного обеспечения контроля параметров компонент электрического поля в цепях постоянного, переменного токов, ВЧ и СВЧ электромагнитных полей Абсолютные и относительные единицы измерения в электронике. Децибелы. Схемы, методы и способы контроля и измерения количественных характеристик токов и напряжений в электрических цепях, передающих в различных диапазонах частот.

3.10 Темы курсовых проектов (работ)

– Выбор аппаратных средства инструментального контроля компонентов электромагнитного поля, описание метода измерений в различных диапазонах частот и при наличии различных источников электромагнитных излучений. Диапазоны частот и условия измерений задаются преподавателем индивидуально

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники. [Электронный ресурс] / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 736 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3190 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/3190

2. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники. [Электронный ресурс] / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3553 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/3553

4.2. Дополнительная литература

1. Новиков, Ю.Н. Основные понятия и законы теории цепей, методы анализа процессов в цепях. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/691 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/691

2. Марченко, А.Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 296 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/889 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/889

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Основы электроники: Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов / Карлова Г. Ф. - 2012. 3 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2127, свободный.

2. Основы электроники: Методические указания к лабораторному практикуму / Карлова Г. Ф. - 2012. 86 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2096, свободный.

3. Основы радиоэлектроники и связи: Пособие по практическим занятиям и по организации самостоятельной работы студентов / Кулинич А. П. - 2012. 37 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1601, свободный.

4. Энергетическая электроника: Методические указания и примеры выполнения курсового

Согласована на портале № 6771

проекта / Мишуров В. С. - 2010. 148 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/811, свободный.

5. Тимофеев, И.А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 196 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/87595 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/87595

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Согласована на портале № 6771