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 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	54	54	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21895

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 50 от «26» 5 2017 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 11 августа 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. РЭТЭМ _____ В. М. Коротаев

Заведующий обеспечивающей каф.
РЭТЭМ _____ В. И. Туев

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

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.
РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

доцент каф. РЭТЭМ _____ В. С. Солдаткин

доцент каф. РЭТЭМ _____ Н. Н. Несмелова

Согласована на портале № 21895

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.В.ОД.5) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды, Общая экология, Оценка воздействия на окружающую среду, Физические методы контроля окружающей среды, Экологический мониторинг и охрана окружающей среды, Экология человека. Экологическое образование и воспитание, Экспериментальные исследования и статистистическая обработка результатов (ГПО3), 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 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 21895

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	6	6
Проработка лекционного материала	24	24
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	24
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

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	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Предмет электроники. Исторические, физические, теоретические основы электроники.	1	2	3	6	ОПК-2
2 Основные элементы электрических цепей. Понятие индуктивности, емкости, сопротивления. Закон Ома	1	2	5	8	ОПК-2
3 Первичные источники электропитания. Измерение компонент постоянного электрического поля в цепях с резистивными нагрузками.	1	4	3	8	ОПК-2
4 Переменный электрический ток. Закон Ома для цепи переменного электрического тока. Понятие реактивного сопротивления. сопротивление индуктивности и емкости переменному току.	1	4	3	8	ОПК-2
5 Последовательное и параллельное соединение конденсаторов, индуктивностей, резисторов, источников постоянного тока и напряжения.	1	8	3	12	ОПК-2

Согласована на портале № 21895

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.	2	1	3	6	ОПК-2
7 Трехэлектродные полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Принцип работы, схемное обозначение, характеристики.	2	3	3	8	ОПК-2
8 Комплексное представление компонент переменного электрического поля. Сведения из теории сигналов. Преобразование Фурье. Спектры простейших электрических сигналов.	1	2	3	6	ОПК-2
9 Вторичные источники электропитания. Варианты структурных схем (трансформаторная, бестрансформаторная). однополупериодная и двухполупериодные схемы выпрямителей. Сглаживающие фильтры питания.	1	2	5	8	ОПК-2
10 Схемы функциональных узлов электронной и радиоэлектронной техники. Линейные усилители на биполярных транзисторах. Линейные усилители на полевых транзисторах. Основные характеристики.	1	0	4	5	ОПК-2
11 Абсолютные и относительные единицы измерения в электронике. Децибелы.	0	0	0	0	
12 Элементы и узлы цифровой электронной техники.	1	0	3	4	ОПК-2
13 Радиоэлектроника. Функциональные структурные схемы типовых технических решений приемников и передатчиков радиосигналов. Классификация диапазонов волн. Принципы построения и работы функциональных узлов радиоэлектронных систем.	1	0	4	5	ОПК-2
14 Сосредоточенные и распределенные цепи. ВЧ и СВЧ техника. линии передачи ВЧ и СВЧ. Понятие коэффициента отражения. КСВ -коэффициент стоячей волны.	2	4	4	10	ОПК-2
15 Измерительные приборы для аппаратного обеспечения контроля параметров компонент электрического поля в цепях постоянного, переменного токов, ВЧ и СВЧ электромагнитных полей	1	4	4	9	ОПК-2
16 Схемы, методы и способы контроля и измерения количественных характеристик токов и напряжений в электрических це-	1	0	4	5	ОПК-2

Согласована на портале № 21895

пях, передающих в различных диапазонах частот.					
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	108	

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	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Предмет электроники. Исторические, физические, теоретические основы электроники.	Физические эксперименты Фарадея. закон Ома. Опыты Герца. Открытия в области физики полупроводников. Создание транзистора.	1	ОПК-2
	Итого	1	
2 Основные элементы электрических цепей. Понятие индуктивности, емкости, сопротивления. Закон Ома	Определения и физический смысл элементов электрических цепей. Понятие индуктивности, емкости, сопротивления. Закон Ома	1	ОПК-2
	Итого	1	
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.	1	ОПК-2
	Итого	1	
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.	1	ОПК-2
	Итого	1	
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.	1	ОПК-2
	Итого	1	
6 Проводники и диэлектрики. Полупроводники. Элементарные сведения из физики полупроводников. p-n переходы. Диод. принцип работы, схемное обозначение, характеристики. Типы	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	2	ОПК-2

Согласована на портале № 21895

диодов в зависимости от принципов и способов управления и назначения.	способов управления и назначения.		
	Итого	2	
7 Трехэлектродные полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Принцип работы, схемное обозначение, характеристики.	Трехэлектродные полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Принцип работы, схемное обозначение, характеристики.	2	ОПК-2
	Итого	2	
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.	1	ОПК-2
	Итого	1	
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.	1	ОПК-2
	Итого	1	
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.	1	ОПК-2
	Итого	1	
12 Элементы и узлы цифровой электронной техники.	Элементы и узлы цифровой электронной техники.	1	ОПК-2
	Итого	1	
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.	1	ОПК-2
	Итого	1	
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	Измерительные приборы для аппарат-	1	ОПК-2

Согласована на портале № 21895

аппаратного обеспечения контроля параметров компонент электрического поля в цепях постоянного, переменного токов, ВЧ и СВЧ электромагнитных полей	ного обеспечения контроля параметров компонент электрического поля в цепях постоянного, переменного токов, ВЧ и СВЧ электромагнитных полейАбсолютные и относительные единицы измерения в электронике. Децибелы.		
	Итого	1	
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.	1	ОПК-2
	Итого	1	
Итого за семестр		18	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены 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 Физика	+	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
Последующие дисциплины																
1 Безопасность жизнедеятельности									+				+	+		
2 Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды													+			
3 Общая экология															+	
4 Оценка воздействия на окружающую среду															+	+
5 Физические методы контроля окружающей среды													+	+	+	+
6 Экологический мониторинг и													+	+	+	+

Согласована на портале № 21895

охрана окружающей среды																
7 Экология человека. Экологическое образование и воспитание														+	+	+
8 Экспериментальные исследования и статистистическая обработка результатов (ГПО3)															+	+
9 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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			

Согласована на портале № 21895

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	
	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	

Согласована на портале № 21895

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	

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	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	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.	Подготовка к практическим занятиям, семина-	2	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной ра-

Согласована на портале № 21895

Понятие индуктивности, емкости, сопротивления. Закон Ома	рам			боте, Расчетная работа
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	5		
3 Первичные источники электропитания. Измерение компонент постоянного электрического поля в цепях с резистивными нагрузками.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
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	2	ОПК-2	Опрос на занятиях, Расчетная работа, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
5 Последовательное и параллельное соединение конденсаторов, индуктивностей, резисторов, источников постоянного тока и напряжения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Контрольная работа, Расчетная работа
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
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	2	ОПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
7 Трехэлектродные полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Принцип	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного	1		

Согласована на портале № 21895

работы, схемное обозначение, характеристики.	материала			
	Итого	3		
8 Комплексное представление компонент переменного электрического поля. Сведения из теории сигналов. Преобразование Фурье. Спектры простейших электрических сигналов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
9 Вторичные источники электропитания. Варианты структурных схем (трансформаторная, бестрансформаторная). однополупериодная и двухполупериодные схемы выпрямителей. Сглаживающие фильтры питания.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	5		
10 Схемы функциональных узлов электронной и радиоэлектронной техники. Линейные усилители на биполярных транзисторах. Линейные усилители на полевых транзисторах. Основные характеристики.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	4		
12 Элементы и узлы цифровой электронной техники.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
13 Радиоэлектроника. Функциональные структурные схемы типовых технических решений приемников и передатчиков радиосигналов. Классификация диапазонов волн. Принципы построения и работы функциональных узлов радиоэлектронных	Проработка лекционного материала	4	ОПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование
	Итого	4		

Согласована на портале № 21895

систем.				
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	4	ОПК-2	Опрос на занятиях, Расчетная работа, Собеседование
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	4		
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 напряжений в электрических цепях, передающих в различных диапазонах частот.	Проработка лекционного материала	4	ОПК-2	Опрос на занятиях, Собеседование
	Итого	4		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные 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 самоподготовки	2	4	5	11
Контрольная работа	2	5	7	14
Опрос на занятиях	2	5	7	14
Отчет по лабораторной работе		6	7	13

Согласована на портале № 21895

Отчет по практическому занятию	2	4	5	11
Расчетная работа	2	4	5	11
Собеседование	2	4	5	11
Тест	2	5	8	15
Итого максимум за период	14	37	49	100
Нарастающим итогом	14	51	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. 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

12.2. Дополнительная литература

1. 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-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы электроники: Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов / Карлова Г. Ф. - 2012. 3 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 21895

http://edu.tusur.ru/publications/2127, дата обращения: 06.07.2017.

2. Основы электроники: Методические указания к лабораторному практикуму / Карлова Г. Ф. - 2012. 86 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2096, дата обращения: 06.07.2017.

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, дата обращения: 06.07.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Компьютерный класс

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634050, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 40, 3 этаж, ауд. 314. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Pentium G2020 4 ГБ ОЗУ Винт 500ГБ. -8 шт, Pentium G2020 2 ГБ ОЗУ Винт 500ГБ -9 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Microsoft Windows 7 Professional with SP1/Windows XP Professional with SP3; , Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная ауди-

Согласована на портале № 21895

тория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Согласована на портале № 21895

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 21895

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 2013 года

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

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21895

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

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 эколо-

Согласована на портале № 21895

гии 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; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Тест; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Контрольная работа; • Конспект самоподготовки; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Тест; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Расчетная работа; • Отчет по практическому занятию; • 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	• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое

Согласована на портале № 21895

		в области исследования.;	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 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.

Согласована на портале № 21895

– 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 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– 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 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

Согласована на портале № 21895

напряжений в электрических цепях, передающих в различных диапазонах частот.

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. 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

4.2. Дополнительная литература

1. 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. Обязательные учебно-методические пособия

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.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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

Согласована на портале № 21895