

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью  
Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
Владелец: Троян Павел Ефимович  
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**  
Направленность (профиль) / специализация: **Квантовая и оптическая электроника**  
Форма обучения: **очная**  
Факультет: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**  
Кафедра: **Кафедра электронных приборов (ЭП)**  
Курс: **3**  
Семестр: **5**  
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	10	10	часов
Лабораторные занятия	12	12	часов
Курсовая работа	18	18	часов
Самостоятельная работа	50	50	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость	144	144	часов
(включая промежуточную аттестацию)	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	5
Курсовая работа	5

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. изучение принципов действия, конструкции и технологии изготовления элементов электронной техники, основных типов, параметров, характеристик и условий их применения.

2. приобретение навыков решения типовых задач по расчету параметров элементов электронной техники в приложении к прикладным разработкам и научным исследованиям.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. изучение студентами знаний о физических процессах, происходящих в квантовых системах в условиях нарушения термодинамического равновесия, полупроводниковом материале и структурах на его основе, в том числе наноразмерных.

2. изучение принципов работы современных приборов квантовой электроники, опто- и наноэлектроники по генерации, приему и преобразованию оптического излучения.

3. изучение и освоение студентами современных методов описания и анализа электронных и оптических процессов в полупроводниковых гетероструктурах.

4. освоение студентами подходов к решению типовых задач по расчету параметров приборов квантовой электроники и оптоэлектроники.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.07.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПКР-5. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПКР-5.1 .Умеет строить физические и математические модели модулей, узлов, блоков.	Знает принцип действия, основные параметры и перспективы развития важнейших элементов электронной техники. Умеет обеспечивать технологическую и конструктивную реализацию компонентов электронной техники в приборах и устройствах электронной техники
	ПКР-5.2 .Владеет навыками компьютерного моделирования.	Владеет навыками компьютерного моделирования для исследования компонентов электронной техники

ПКР-6. Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	ПКР-6.1 .Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков.	Знает методики проведения исследований параметров и характеристик компонентов электронной техники
	ПКР-6.2 .Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов.	Умеет проводить исследования характеристик элементов электронной техники. Владеет способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров элементов электронной техники.
ПКР-7. Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	ПКР-7.1 .Знает принципы учета видов и объемов производственных работ.	Знает принципы подготовке производства материалов и изделий электронной техники
	ПКР-7.2 .Умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования.	Умеет выбирать компоненты для использования в электронной технике
	ПКР-7.3 .Владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования в соответствии с правилами настройки и эксплуатации.	Владеет навыками настройки приборов и устройств электронной техники

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	58	58
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	10	10
Лабораторные занятия	12	12
Курсовая работа	18	18
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	50	50
Написание отчета по курсовой работе	14	14
Подготовка к тестированию	14	14
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	10

Написание отчета по лабораторной работе	12	12
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	36	36
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	144	144
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	4	4

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>							
1 Основные типы конденсаторов	2	1	-	18	4	7	ПКР-5, ПКР-7
2 Основные параметры и характеристики конденсаторов	2	1	4		10	17	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7
3 Основные типы резисторов	2	1	-		4	7	ПКР-5, ПКР-7
4 Основные параметры и характеристики резисторов	2	1	4		12	19	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7
5 Индуктивные компоненты в электронной технике	2	2	4		12	20	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7
6 Соединительные и коммутационные компоненты электронной техники	4	2	-		4	10	ПКР-5, ПКР-7
7 Компоненты преобразовательных устройств электронной техники	4	2	-		4	10	ПКР-5, ПКР-7
Итого за семестр	18	10	12	18	50	108	
Итого	18	10	12	18	50	108	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>			
1 Основные типы конденсаторов	Классификация и конструкция конденсаторов. Система обозначения и маркировки конденсаторов. Основные разновидности конденсаторов.	2	ПКР-5, ПКР-7
	Итого	2	

2 Основные параметры и характеристики конденсаторов	Основные параметры и характеристики конденсаторов различных типов: номинальная емкость, допустимое отклонение емкости, номинальное напряжение, температурная стабильность емкости.	2	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7
	Итого	2	
3 Основные типы резисторов	Классификация и конструкция резисторов. Система обозначения и маркировки резисторов. Основные разновидности резисторов.	2	ПКР-5, ПКР-7
	Итого	2	
4 Основные параметры и характеристики резисторов	Основные параметры и характеристики резисторов различных типов: номинальное сопротивление и допустимые отклонения, номинальная мощность рассеяния, предельное напряжение, коэффициент старения.	2	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7
	Итого	2	
5 Индуктивные компоненты в электронной технике	Физическая природа индуктивности. Конструкция катушек индуктивности. Индуктивность и собственная емкость катушек индуктивности. Потери в катушках индуктивности.	2	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7
	Итого	2	
6 Соединительные и коммутационные компоненты электронной техники	Проводники, их назначение и структура, параметры. Разновидности используемых проводников и шлейфов. Ключи и переключатели электрических цепей. Обозначения и параметры ключей и переключателей цепей.	4	ПКР-5, ПКР-7
	Итого	4	
7 Компоненты преобразовательных устройств электронной техники	Трансформаторы. Магнитопроводы трансформаторов. Принцип работы трансформаторов. Потери в трансформаторах. Параметры, характеризующие работу трансформаторов.	4	ПКР-5, ПКР-7
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>			
1 Основные типы конденсаторов	Разбор отличий конденсаторов различных типов по назначению, конструкции и обозначениям.	1	ПКР-5, ПКР-7
	Итого	1	
2 Основные параметры и характеристики конденсаторов	Расчет параметров конденсаторов постоянной и переменной емкости на заданный диапазон значений емкости, электрических потерь и диапазон рабочих температур.	1	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7
	Итого	1	
3 Основные типы резисторов	Разбор отличий резисторов различных типов по назначению, конструкции и обозначениям.	1	ПКР-5, ПКР-7
	Итого	1	
4 Основные параметры и характеристики резисторов	Расчет параметров резисторов постоянного и переменного сопротивления на заданный диапазон значений величины сопротивления, мощности и рабочих температур.	1	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7
	Итого	1	
5 Индуктивные компоненты в электронной технике	Расчет параметров индуктивностей различных типов на заданные значения рабочих параметров и диапазонов рабочих температур.	2	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7
	Итого	2	
6 Соединительные и коммутационные компоненты электронной техники	Расчет параметров соединений по заданным условиям передачи напряжений, токов, электрической мощности. Примеры использования переключателей различных типов в схемах.	2	ПКР-5, ПКР-7
	Итого	2	
7 Компоненты преобразовательных устройств электронной техники	Расчет трансформаторов различных конструкций на заданные значения выходных напряжений, электрическую мощность и электрические потери.	2	ПКР-5, ПКР-7
	Итого	2	
Итого за семестр		10	
Итого		10	

#### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.  
Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>			
2 Основные параметры и характеристики конденсаторов	Исследование конденсаторного элемента на основе анизотропии диэлектрической проницаемости кристаллов	4	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7
	Итого	4	
4 Основные параметры и характеристики резисторов	Исследование резистивного элемента на основе поликристаллической пленки полупроводникового соединения AIBVI	4	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7
	Итого	4	
5 Индуктивные компоненты в электронной технике	Исследование индуктивного элемента на основе упругих свойств анизотропного кристалла	4	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

### 5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>5 семестр</b>		
Получение задания на курсовую работу, знакомство с литературой	2	ПКР-5
Составление плана выполнения курсовой работы, изучение литературы	2	ПКР-5
Выполнение курсовой работы	8	ПКР-5
Представление списка используемой литературы, рабочих материалов, наброска содержания курсовой работы	2	ПКР-5
Представление чистового варианта курсовой работы	2	ПКР-5
Защита курсовой работы: доклад презентация, оформление отчета, ответы на вопросы	2	ПКР-5
Итого за семестр	18	
Итого	18	

Примерная тематика курсовых работ:

1. Расчет параметров конденсатора на основе анизотропного кристалла с минимальной емкостью и минимальной чувствительностью к изменению температуры.
2. Расчет параметров конденсатора на основе анизотропного кристалла с максимальной емкостью и минимальной чувствительностью к изменению температуры.
3. Расчет параметров резистора на основе кристаллов с максимальным сопротивлением и минимальной чувствительностью к изменению температуры.
4. Расчет параметров резистора на основе кристаллов с максимальной чувствительностью к изменениям температуры и максимальным сопротивлением в области рабочих температур.

5. Расчет индуктивности на основе упругих свойств кристаллов заданной симметрии с использованием прямого и обратного пьезоэффекта

**5.6. Самостоятельная работа**

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>5 семестр</b>				
1 Основные типы конденсаторов	Написание отчета по курсовой работе	2	ПКР-5	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-5	Тестирование
	Итого	4		
2 Основные параметры и характеристики конденсаторов	Написание отчета по курсовой работе	2	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Отчет по лабораторной работе
	Итого	10		
3 Основные типы резисторов	Написание отчета по курсовой работе	2	ПКР-5, ПКР-7	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-5, ПКР-7	Тестирование
	Итого	4		
4 Основные параметры и характеристики резисторов	Написание отчета по курсовой работе	2	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Отчет по лабораторной работе
	Итого	12		



5 Индуктивные компоненты в электронной технике	Написание отчета по курсовой работе	2	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Отчет по лабораторной работе
	Итого	12		
6 Соединительные и коммутационные компоненты электронной техники	Написание отчета по курсовой работе	2	ПКР-5, ПКР-7	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-5, ПКР-7	Тестирование
	Итого	4		
7 Компоненты преобразовательных устройств электронной техники	Написание отчета по курсовой работе	2	ПКР-5, ПКР-7	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-5, ПКР-7	Тестирование
	Итого	4		
Итого за семестр		50		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		86		

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности					Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб.	
ПКР-5	+	+	+	+	+	Отчет по курсовой работе, Курсовая работа, Защита курсовой работы, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен, Отчет по лабораторной работе
ПКР-6	+	+	+	+	+	Отчет по курсовой работе, Курсовая работа, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен, Отчет по лабораторной работе
ПКР-7	+	+	+	+	+	Отчет по курсовой работе, Курсовая работа, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен, Отчет по лабораторной работе

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
<b>5 семестр</b>				
Лабораторная работа	0	6	3	9
Тестирование	10	15	12	37
Отчет по лабораторной работе	0	16	8	24
Экзамен				30
Итого максимум за период	10	37	23	100
Нарастающим итогом	10	47	70	100

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

Формы контроля	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
<b>5 семестр</b>				
Защита курсовой работы	0	0	30	30
Отчет по курсовой работе	20	20	30	70
Итого максимум за период	20	20	60	100
Нарастающим итогом	20	40	100	100

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
--------	--	---------------

5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	А (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	В (очень хорошо)
	75 – 84	С (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
65 – 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 – 64	Е (посредственно)
	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Элементы электронной техники. Часть 2 «Физические свойства кристаллов»: Учебное пособие для студентов, обучающихся по очной форме направления подготовки 210100.62 / В. Н. Давыдов - 2013. 94 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3719>.

2. Сорокин, В.С. Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики: учебник / В.С. Сорокин, Б.Л. Антипов, Н.П. Лазарева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2015. — 448 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67462>.

3. Резисторы : Справочник / В. В. Дубровский [и др.] ; ред. И. И. Четвертков, ред. В. М. Терехов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1991. - 527 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 28 экз.).

### 7.2. Дополнительная литература

1. Материалы и элементы электронной техники: Материалы и элементы электронной техники / Л. Р. Битнер - 2003. 169 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/551>.

2. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника. Учебное пособие. - М.: Питер. 2003. – 512 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.).

3. Конденсаторы : Справочник / И. И. Четвертков [и др.] ; ред. М. Н. Дьяконов, ред. И. И. Четвертков. - М. : Радио и связь, 1993. - 392 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 17 экз.).

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Элементы электронной техники: Учебное методическое пособие для самостоятельной работы / В. Н. Давыдов - 2019. 81 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9067>.

2. Элементы электронной техники: Учебно-методическое пособие по решению задач и самостоятельной работе студентов / В. Н. Давыдов - 2017. 65 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6873>.

3. Элементы электронной техники: Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 210100.62 / В. Н. Давыдов - 2013. 55 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3569>.

4. Исследование резистивного элемента на основе поликристаллической пленки полупроводникового соединения АПВVI: Методическое пособие к лабораторной работе / В. Н. Давыдов - 2017. 27 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6871>.

5. Исследование индуктивного элемента на основе упругих свойств анизотропного кристалла: Методическое пособие к лабораторной работе / В. Н. Давыдов - 2017. 26 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6872>.

6. Исследование конденсаторного элемента на основе анизотропии диэлектрической проницаемости кристаллов: Методические указания к лабораторной работе / В. Н. Давыдов - 2018. 17 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8692>.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц

## **с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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.

## **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 204 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Акустическая система;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

### **8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Учебная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 111 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Учебный стенд "Оптика" - 2 шт.;
- Генератор АКПП-3409/3 - 2 шт.;
- Источник питания "Марс";
- Генератор Г5-54;
- Генератор функциональный АКТАКОМ АНР-3121;
- Мультиметр: DT 0205A, S-Line DT-830B;

- Осциллограф: Tektronix TBS2000, Rigol;
- Мультиметр Mastech MY68;
- Лабораторные стенды "Электрооптический эффект" - 2 шт., "Фазовый портрет" - 2 шт.;
- Лабораторный стенд "Полупроводниковые фотоприемники";
- Лабораторный стенд "Полупроводниковый лазер";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

#### **8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы**

Учебная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 110 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные стенды (6 шт.);
- Измерительные приборы;
- Доска магнитно-маркерная;
- Оптическая скамья ОСК-4;
- Помещение для хранения учебного оборудования;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

#### **8.5. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

#### **8.6. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например,

текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Основные типы конденсаторов	ПКР-5, ПКР-7	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Основные параметры и характеристики конденсаторов	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
3 Основные типы резисторов	ПКР-5, ПКР-7	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Основные параметры и характеристики резисторов	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

5 Индуктивные компоненты в электронной технике	ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
6 Соединительные и коммутационные компоненты электронной техники	ПКР-5, ПКР-7	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Компоненты преобразовательных устройств электронной техники	ПКР-5, ПКР-7	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков

5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков
-------------	------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------	---

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какое основное свойство присуще пирозэлектрикам?
  - а) Кристаллы – пирозэлектрики хорошо горят при высокой температуре;
  - б) Кристаллы – пирозэлектрики самопроизвольно изменяют свою температуру в отсутствие какого-либо внешнего воздействия;
  - в) Кристаллы – пирозэлектрики имеют спонтанную поляризацию, которая изменяется при внешних воздействиях;
  - г) Кристаллы – пирозэлектрики способны бесконечно долго давать электрический ток в замкнутой цепи.
2. Какова физическая причина наличия спонтанной поляризации у кристаллов – пирозэлектриков?
  - а) Эти кристаллы приобретают постоянную электрическую поляризацию только после помещения их в постоянное электрическое поле;
  - б) Эти кристаллы приобретают постоянную электрическую поляризацию только после нагревания их до высокой температуры;
  - в) Эти кристаллы приобретают постоянную электрическую поляризацию только после охлаждения их до низких температур;
  - г) Эти кристаллы приобретают постоянную электрическую поляризацию за счет смещения положительных и отрицательных зарядов в элементарной ячейке.
3. В чем физическая сущность сегнетоэлектрического эффекта?
  - а) При нагревании кристаллов они приобретают увеличивающуюся с температурой поляризацию;
  - б) Сегнетоэлектрические кристаллы в определенном диапазоне температур обладают



- спонтанной поляризацией, как правило значительно большей чем у монокристаллов – пьезоэлектриков;
- в) Сегнетоэлектрические кристаллы во всем диапазоне температур обладают спонтанной поляризацией, как правило, значительно большей, чем у монокристаллов – пьезоэлектриков;
- г) Сегнетоэлектрические кристаллы в определенном диапазоне температур обладают спонтанной поляризацией, как правило, значительно меньшей, чем у монокристаллов – пьезоэлектриков.
4. Какой должна быть симметрия элементарной ячейки монокристалла относительно симметрии физического свойства, чтобы в нем имел место пьезоэлектрический эффект?
    - а) Она должна быть подгруппой группы симметрии физического воздействия – температуры, т.е. группы симметрии шара;
    - б) Она должна быть подгруппой группы симметрии физического следствия – полярного вектора;
    - в) Она должна быть как можно симметричнее;
    - г) Она должна определиться как пересечение двух групп: группы полярного вектора и группы аксиального вектора.
  5. Укажите: в каких группах точечной симметрии возможен пьезоэлектрический эффект?
    - а) Только в 1, 2, 3, 4, 6, m, mm2, 32, 422, 622;
    - б) Только в 1, 2, 3, 4, 6, m, mm2, 3m, 4mm, 6mm;
    - в) Только в 32, 422, 622, m, mm2, 3m, 4mm, 6mm;
    - г) Только в m, 32, 422, 622, 4/m, 4/mmm, 6/m, 6/mmm.
  6. Укажите: в каких группах точечной симметрии возможен электрокалорический эффект?
    - а) Только в 1, 2, 3, 4, 6, m, mm2, 32, 422, 622;
    - б) Только в 1, 2, 3, 4, 6, m, mm2, 3m, 4mm, 6mm;
    - в) Только в 32, 422, 622, m, mm2, 3m, 4mm, 6mm;
    - г) Только в m, 32, 422, 622, 4/m, 4/mmm, 6/m, 6/mmm.
  7. Укажите: в каких предельных группах симметрии возможен сегнетоэлектрический эффект?
    - а) Во всех предельных группах;
    - б) Только в группах \* \* m, \* / mmm;
    - в) Только в группах \* m, \*; г) Только в группах \* / m, \* / mmm.
  8. Тензором какого ранга описывается электропроводность кристалла в постоянном однородном электрическом поле?
    - а) Полярным тензором нулевого ранга;
    - б) Аксиальным тензором нулевого ранга;
    - в) Полярным тензором первого ранга;
    - г) Полярным тензором второго ранга.
  9. Что описывает тензор диэлектрической проницаемости?
    - а) Он описывает прохождение оптического излучения через кристалл без потерь;
    - б) Он описывает потери оптического излучения при прохождении через кристалл;
    - в) Он описывает отражение оптического излучения от поверхности кристалла;
    - г) Он описывает связь между электрической индукцией и электрическим полем электромагнитной волны в кристалле.
  10. Каков ранг тензора диэлектрической проницаемости?
    - а) Это тензор первого ранга;
    - б) Это тензор второго ранга;
    - в) Ранг данного тензора определяется точечной группой симметрии кристалла и может быть равен от 1 до 4;
    - г) Ранг данного тензора не является постоянным при распространении электромагнитной волны через кристалл: на входе в кристалл ранг тензора равен единице, а на выходе из кристалла он может принимать значение до четырех включительно.

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Понятие тензора первого ранга, его природа, графическое изображение, закон преобразования при смене системы координат. Принцип введения полярно-аксиального базиса. Математические операции с тензорами первого ранга аксиальной природы, а также операции с тензорами разной природы.

2. Электромагнитные волны в кристаллах: общие положения кристаллооптики, понятие оптической индикатрисы, ее вид в кристаллах различной симметрии, правила пользования ею.
3. Введение тензоров первого ранга в задачах кристаллофизики. Определение ранга тензора и природы описываемого им физического свойства. Примеры физических свойств, описываемых тензорами первого ранга (перечислить и дать краткую характеристику).
4. Основные соотношения электростатики кристаллов, понятие поляризуемости кристаллов. Опишите физическую природу и сущность физических свойств первого ранга. Симметрия электрических свойств кристаллов.
5. Понятие тензора второго ранга, определение его ранга и физической природы. Принцип Онзагера. Общие свойства тензоров второго ранга, выделение симметричной и антисимметричной частей тензора (записать обе части тензора в развернутом виде). Физическая интерпретация операций выделения симметричной и антисимметричной частей, операции транспонирования.
6. Введение тензоров второго ранга в задачах кристаллофизики. Основные эффекты в кристаллах, описываемые тензорами второго ранга: перечислить, дать физическую интерпретацию механизма возникновения, указать симметричные свойства (на примере тензора диэлектрической проницаемости).
7. Электромагнитные волны в кристаллах: общие положения кристаллооптики, понятие оптической индикатрисы и ее вид в кристаллах различной симметрии.

### **9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы**

1. Классификация и конструкция конденсаторов. Система обозначения и маркировки конденсаторов. Основные разновидности конденсаторов.
2. Классификация и конструкция резисторов. Система обозначения и маркировки резисторов. Основные разновидности резисторов.
3. Основные параметры и характеристики резисторов различных типов: номинальное сопротивление и допустимые отклонения, номинальная мощность рассеяния, предельное напряжение, коэффициент старения.
4. Физическая природа индуктивности. Конструкция катушек индуктивности. Индуктивность и собственная емкость катушек индуктивности. Потери в катушках индуктивности.
5. Проводники, их назначение и структура, параметры. Разновидности используемых проводников и шлейфов. Ключи и переключатели электрических цепей. Обозначения и параметры ключей и переключателей цепей.
6. Трансформаторы. Магнитопроводы трансформаторов. Принцип работы трансформаторов. Потери в трансформаторах. Параметры, характеризующие работу трансформаторов.

### **9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ**

1. Расчет параметров конденсатора на основе анизотропного кристалла с минимальной емкостью и минимальной чувствительностью к изменению температуры.
2. Расчет параметров конденсатора на основе анизотропного кристалла с максимальной емкостью и минимальной чувствительностью к изменению температуры.
3. Расчет параметров резистора на основе кристаллов с максимальным сопротивлением и минимальной чувствительностью к изменению температуры.
4. Расчет параметров резистора на основе кристаллов с максимальной чувствительностью к изменениям температуры и максимальным сопротивлением в области рабочих температур.
5. Расчет индуктивности на основе упругих свойств кристаллов заданной симметрии с использованием прямого и обратного пьезоэффекта

### **9.1.5. Темы лабораторных работ**

1. Исследование конденсаторного элемента на основе анизотропии диэлектрической проницаемости кристаллов
2. Исследование резистивного элемента на основе поликристаллической пленки полупроводникового соединения AIBVI

### 3. Исследование индуктивного элемента на основе упругих свойств анизотропного кристалла

#### 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

#### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

#### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными

## **возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭП  
протокол № 73 от «12» 12 2018 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ЭП	С.М. Шандаров	Согласовано, ab3ff0e2-dc9a-420c- 9fb4-5f882facc349
Заведующий обеспечивающей каф. ЭП	С.М. Шандаров	Согласовано, ab3ff0e2-dc9a-420c- 9fb4-5f882facc349
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4aba- 845d-9ce7670b004c

### ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. ЭП	А.И. Аксенов	Согласовано, d90d5f87-f1a9-4440- b971-ce4f7e994961
Профессор, каф. ЭП	Л.Н. Орликов	Согласовано, 8afa57b7-3fcf-44bc- 922a-3c3f168876e6

### РАЗРАБОТАНО:

и.о. заведующего кафедрой, каф. ЭП	Н.И. Буримов	Разработано, 393931b1-af66-45e5- a537-c5831244e4ca
------------------------------------	--------------	--