

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)  
Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

---

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор  
по учебной работе

А.В. Абилов

2023 г.

Регистрационный № 11.03.23/205



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ОП.08. ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

---

(наименование учебной дисциплины)

по специальности

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

(код и наименование специальности)

квалификация


специалист по монтажу и обслуживанию телекоммуникаций

Санкт-Петербург  
2023

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена (индекс – ОП.08) по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 30 марта 2023 г., протокол № 3.


Составитель:

Преподаватель

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) к.ф-м.н. Г.В. Линц

СОГЛАСОВАНО

Главный специалист НТБ УИОР


  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Р.Х. Ахтрева

ОБСУЖДЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии № 3 (математических и естественно-научных дисциплин)

1 февраля 2023 г., протокол № 6

Председатель предметной (цикловой) комиссии:

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) к.ф-м.н. Г.В. Линц

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

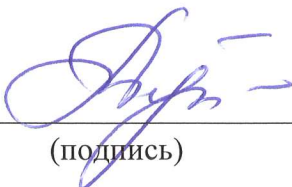
8 февраля 2023 г., протокол № 3

Заместитель директора по учебной работе колледжа СПб ГУТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Н.В. Калинина


СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа СПб ГУТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Т.Н. Сиротская

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) С.И. Ивасин

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>РАБОЧЕЙ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>УЧЕБНОЙ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>УЧЕБНОЙ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>РЕЗУЛЬТАТОВ</b>	<b>13</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина **ОП. 08 Энергоснабжение телекоммуникационных систем** является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

## 1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01- 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 – 1.8 ПК 2.1-2.3 ПК 5.1-5.3 ЛР1-ЛР 11 ЛР13-ЛР15 ЛР17 ЛР20-ЛР23 ЛР24-ЛР28	– обнаруживать и устранять простейшие неисправности в электропитающих установках; – осуществлять мониторинг работоспособности бесперебойных источников питания.	– источники электрической энергии для питания различных устройств, используемых в организациях связи; – электроснабжение и системы электропитания организаций связи.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	<b>88</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>72</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>30</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	10
лабораторные работы	20
промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>16</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 1. Источники электроснабжения предприятий связи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01 - 09 ПК 1.1 - 1.2 ПК 1.4 – 1.8 ПК 2.1-2.3 ПК 5.1-5.3 ЛР1-ЛР 11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР23, ЛР24-ЛР28
	1. <b>Занятие 1. Кислотные аккумуляторы</b> Предназначение, классификация и устройство кислотных аккумуляторов. Электрохимические реакции в аккумуляторе при заряде и разряде. Основные технические характеристики свинцовых аккумуляторов.	8	
	2. <b>Занятие 2. Щелочные аккумуляторы</b> Предназначение, классификация и устройство щелочных аккумуляторов. Основные технические характеристики щелочных аккумуляторов. Особенности эксплуатации щелочных аккумуляторов.		
	3. <b>Занятие 3. Непосредственные преобразователи энергии</b> Электрохимические генераторы (топливные элементы). Термоэлектрические генераторы. Солнечные батареи.		
	4. <b>Занятие 4. Перспективные источники электроснабжения</b> Устройство и основные технические характеристики перспективных источников электроснабжения.		
	<b>Практические занятия</b>		
	1. <b>Занятие 5. Расчет параметров аккумуляторных батарей (АБ)</b>	2	
	<b>Лабораторные работы</b>		
	1. <b>Занятие 6. Изучение аккумуляторов</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> - ответы на контрольные вопросы; - выполнение расчетов.	4	
<b>Тема 2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	22	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Вторичные источники тока	1.	<b>Занятие 7. Выпрямительные устройства (ВУ)</b> Структурная схема выпрямительных устройств (ВУ), назначение элементов схемы. Полупроводниковые диоды: классификация и характеристики.		
	2.	<b>Занятие 8. Схемы выпрямления однофазного переменного тока</b> Работа, временные диаграммы токов и напряжений, основные технические характеристики.		ОК 01 - 09 ПК 1.1 - 1.2 ПК 1.4 – 1.8 ПК 2.1-2.3 ПК 5.1-5.3 ЛР1-ЛР 11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР23, ЛР24- ЛР28
	3.	<b>Занятие 9. Схемы выпрямления трехфазного переменного тока</b> работа, временные диаграммы токов и напряжений, основные технические характеристики.		
	4.	<b>Занятие 10. Расчет выпрямителей</b> Методика расчета и выбор диодов для схем выпрямления.		
	5.	<b>Занятие 11. Сглаживающие фильтры (СФ)</b> Предназначение, классификация и принцип работы СФ. Возникновение пульсаций, их влияние на работу аппаратуры связи. Простейшие, многосвязные и резонансные СФ. Расчет параметров СФ.		
	6	<b>Занятие 12. Стабилизаторы напряжения и тока</b> Предназначение, классификация и основные технические характеристики стабилизаторов напряжения и тока. Параметрический стабилизатор напряжения: схема, принцип работы, область применения.		
	7	<b>Занятие 13. Компенсационные стабилизаторы</b> Схема компенсационного стабилизатора с последовательным включением регулирующего элемента. Предназначение элементов схемы. Компенсационные стабилизаторы на базе микросхем. Схема компенсационного стабилизатора с параллельным включением регулирующего элемента. Предназначение элементов схемы, достоинства и		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
		недостатки компенсационных стабилизаторов.		
	8.	<b>Занятие 14. Импульсные стабилизаторы напряжения</b> Схема силовой части импульсного стабилизатора: назначение элементов, работа, способы уменьшения помех, достоинства и недостатки.		
	9.	<b>Занятие 15. Преобразователи напряжения и тока</b> Предназначение, классификация и область применения в аппаратуре связи преобразователей напряжения и тока.		
	10.	<b>Занятие 16. Транзисторные преобразователи</b> Схемы транзисторных преобразователей: основные элементы, принцип работы, достоинства и недостатки.		
	11.	<b>Занятие 17. Использование инверторов в системах электроснабжения аппаратуры связи</b> Схемы тиристорных инверторов: работа, диаграммы, особенности. Автономный транзисторный инвертор (ИАТ): назначение, схема, работа.		
	<b>Лабораторные работы</b>			
	2.	<b>Занятие 18.</b> Исследование управляемого выпрямителя на тиристорах	16	
	3.	<b>Занятие 19.</b> Исследование схем простейшего выпрямления трехфазного переменного тока		
	4.	<b>Занятие 20.</b> Исследование выпрямителя с П-образным фильтром		
	5.	<b>Занятие 21.</b> Исследование параметров сглаживающих фильтров		
	6.	<b>Занятие 22.</b> Исследование свойств параметрического стабилизатора напряжения		
	7.	<b>Занятие 23.</b> Исследование свойств компенсационного стабилизатора напряжения		
	8.	<b>Занятие 24.</b> Исследование транзисторного преобразователя напряжения		



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
		постоянного тока		
	<b>9.</b>	<b>Занятие 25.</b> Исследование свойств тиристорного инвертора		
	<b>Практические занятия</b>			
	<b>2.</b>	<b>Занятие 26.</b> Расчет параметров параметрического стабилизатора	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> - ответы на контрольные вопросы; - выполнение расчетов.		<b>8</b>	
<b>Тема 3.</b> <b>Выпрямительные устройства, применяемые для электроснабжения телекоммуникационных систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			ОК 01 - 09 ПК 1.1 - 1.2 ПК 1.4 – 1.8 ПК 2.1-2.3 ПК 5.1-5.3 ЛР1-ЛР 11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР23, ЛР24- ЛР28
	<b>1.</b>	<b>Занятие 27. Выпрямительные устройства серии ВБВ</b> Предназначение, функциональные схемы выпрямительных устройств ВБВ-60/25-2к, ВБВ-60/50, ВБВ-60/25-3к. Основные технические характеристики и особенности эксплуатации выпрямительных устройств серии ВБВ.	4	
	<b>2.</b>	<b>Занятие 28. Выпрямительные устройства серии ВУК и ВУТ</b> Предназначение, классификация, структурные схемы выпрямителей ВУК и ВУТ. Основные технические характеристики и особенности эксплуатации выпрямителей ВУК и ВУТ, применяемых для электроснабжения аппаратуры электросвязи.		
	<b>Лабораторные работы</b>			
	<b>10.</b>	<b>Занятие 29.</b> Исследование работы схемы ВУ с бестрансформаторным входом	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> - ответы на контрольные вопросы; - выполнение расчетов.		<b>2</b>	
<b>Тема 4.</b> <b>Электроснабжение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			ОК 01 - 09 ПК 1.1 - 1.2 ПК 1.4 – 1.8
	<b>1.</b>	<b>Занятие 30. Системы электроснабжения аппаратуры электросвязи</b> Классификация установок связи и технические требования к их	6	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
телекоммуникационной аппаратуры		оборудованию. Способы обеспечения бесперебойного и гарантированного электроснабжения аппаратуры связи.		ПК 2.1-2.3 ПК 5.1-5.3 ЛР1-ЛР 11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР23, ЛР24-ЛР28
	2.	<b>Занятие 31. Системы бесперебойного питания</b> Системы бесперебойного питания переменного и постоянного тока. Техническое обслуживание системы электроснабжения аппаратуры связи.		
	3.	<b>Занятие 32. Надежность устройств и систем электроснабжения телекоммуникационной аппаратуры</b> Основы теории надежности. Показатели надежности устройств и систем электроснабжения. Эксплуатация устройств и систем электроснабжения телекоммуникационной аппаратуры.		
	<b>Практические занятия</b>			
	3.	<b>Занятие 33.</b> Расчет и выбор оборудования установок бесперебойного питания	6	
	4.	<b>Занятие 34.</b> Эксплуатация электропитающей установки аппаратуры электросвязи		
	5.	<b>Занятие 35.</b> Расчет показателей надежности устройств и систем электроснабжения		
<b>Самостоятельная работа:</b> - ответы на контрольные вопросы; - выполнение расчетов.		2		
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>			2	
<b>Всего</b>			<b>88</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.08. ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет Компьютерного моделирования, оснащенный оборудованием: рабочее место преподавателя - ПК 1 шт., рабочие места обучающихся (25), экран, доска школьная, мультимедийный проектор, учебно-методические и демонстрационные пособия в электронном/печатном виде.

Лаборатория энергоснабжения телекоммуникационных систем, оснащенная оборудованием: рабочее место преподавателя - ПК 1 шт., рабочие места обучающихся (25), доска школьная, рабочие места для проведения исследования устройств электропитания, комплект измерительных приборов, осциллографы, вольтметры, источник питания, источник бесперебойного питания, стенд «Работа сглаживающих фильтров», стенд «Управляемые выпрямители на тиристорах», макет исследования схем подключения электропитания узлов связи, лабораторный комплекс «Электропитание устройств и систем связи» со сменными модулями (Выпрямители, Стабилизаторы напряжения, Преобразователь постоянного напряжения, Исследование импульсных стабилизаторов напряжения), учебно-методические и демонстрационные пособия в электронном/печатном виде.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Основные печатные издания:**

1. Новикова, Е. Л. Энергоснабжение телекоммуникационных систем: учебник для среднего профессионального образования / Е. Л. Новикова. — Москва: Академия, 2019. — 137 с. - ISBN 978-5-4468-8169-7.

##### **3.2.2. Основные электронные издания:**

2. Арсеньев, Г.Н. Электропреобразовательные устройства РЭС: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г.Н. Арсеньев. — Москва: ФОРУМ: Инфра-М, 2019. — 544 с. - ISBN 978-5-8199-0806-8. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/961720> (дата обращения: 24.02.2023).
3. Васильков, А. В. Источники электропитания: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.В. Васильков, И.А. Васильков. — Москва: ФОРУМ, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-91134-436-8. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1144495> (дата обращения: 24.02.2023).
4. Ситников, А.В. Электротехнические основы источников питания: учебник для среднего профессионального образования / А.В.Ситников, И.А.Ситников. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-906818-76-8. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1725082> (дата обращения: 24.02.2023).
5. Хорольский, В.Я. Проектирование и эксплуатация энергоустановок телекоммуникационных систем: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Я.Хорольский, А.Б.Ершов. — Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-00091-645-2. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/993290> (дата обращения: 24.02.2023).
6. Хрусталева, З.А. Источники питания радиоаппаратуры: учебник для среднего профессионального образования / З.А.Хрусталева, С.В.Парфенова. — Москва: КноРус, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-406-10159-9. — URL: <https://book.ru/book/944666> (дата обращения: 24.02.2023).

##### **3.2.3. Дополнительные источники:**

1. Битюков В.К. Источники вторичного электропитания: учебник / В.К.Битюков, Д.С.Симачков. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 376 с. - ISBN 978-5-9729-

- 0471-6. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167727> (дата обращения: 24.02.2023).
2. Остапенкова, О.Н. Расчет источников вторичного питания электронных устройств: учебное пособие для среднего профессионального образования / О.Н.Остапенкова. — Москва: Форум: Инфра-М, 2023. — 95 с. — ISBN 978-5-00091-748-0. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903368> (дата обращения: 24.02.2023).
  3. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., стер. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 328 с. — ISBN 978-5-16-018038-0. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1905614> (дата обращения: 24.02.2023).
  4. Сибикин, Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий: учебник для среднего профессионального образования / Ю.Д. Сибикин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 405 с. — ISBN 978-5-16-013093-4. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1922318> (дата обращения: 24.02.2023).
  5. Учебно-методическое пособие по дисциплине Электропитание устройств и систем инфокоммуникаций: учебно-методическое пособие / С. Л. Яблочников, В. В. Ерофеева, О. П. Иевлев, К. Ф. Шакиров. — Москва: МТУСИ, 2022. — 38 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333845> (дата обращения: 24.02.2023).
  6. Хорольский, В. Я. Надежность электроснабжения: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 127 с. — ISBN 978-5-00091-599-8. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851654> (дата обращения: 24.02.2023).
  7. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования. Задачник: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Ю.А. Медведько. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-00091-669-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1760790> (дата обращения: 10.11.2023).
  8. Щербаков, Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 495 с. — ISBN 978-5-00091-650-6. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1897008> (дата обращения: 24.02.2023).
  9. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Расчет источников вторичного электропитания: учебно-методическое пособие / П. Ю. Виноградов, О. В. Воробьев, И. В. Копылова, Б. Г. Шамсиев. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 66 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180174> (дата обращения: 24.02.2023).
  10. Энергоснабжение телекоммуникационных систем: методическое пособие / сост. Г.А.Савельева. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций, 2018. — URL: <https://lk.sut.ru/cabinet/> (дата обращения: 24.02.2023).

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- источников электрической энергии для питания различных устройств, используемых в организациях связи;</li> <li>электроснабжения и систем электропитания организаций связи;</li> </ul>	<p>Быстрота и точность ответов на тестовые задания, уровень верных ответов</p> <p>Техническая грамотность рефератов и докладов, точность формулировок профессионального значения.</p> <p>Уровень и быстрота ориентации в вопросах техники безопасности при работе с электропитающими установками</p>	<p>Тестовый контроль по выбранной тематике</p> <p>Домашние реферативные задания.</p> <p>Оценка выполнения практических заданий и лабораторных работ</p> <p>Дифференцированный зачет</p>
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обнаруживать и устранять простейшие неисправности в электропитающих установках;</li> <li>- осуществлять мониторинг работоспособности бесперебойных источников питания;</li> </ul>	<p>Быстрота и точность выполнения практических и лабораторных заданий</p> <p>Уровень технической грамотности при обнаружении неисправностей в электропитающих установках</p> <p>Грамотность соблюдения правил техники безопасности при работе с электропитающими установками</p> <p>Быстрота ориентации при осуществлении мониторинга работоспособности бесперебойных источников питания</p>	<p>Оценка выполнения практических заданий и лабораторных работ</p> <p>Дифференцированный зачет</p>
<p>ЛР1-ЛР 11, ЛР13-ЛР15, ЛР17, ЛР20-ЛР23, ЛР24-ЛР28</p>	<p>Учитываются в ходе оценивания знаний и умений по учебной дисциплине.</p>	