**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА» (СПбГУТ)**

---

Кафедра Радиосвязи и вещания
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор – проректор по учебной работе
_____ Г.М. Машков
«05» 07 2018 г.

Регистрационный №_18.04/334-Д

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Источники гарантированного электропитания
(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.03.04 Электроника и наноэлектроника
(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр
(квалификация)

Промышленная электроника
(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма
(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 218, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Источники гарантированного электропитания» является:

изучение основных принципов преобразования электрической энергии, используемых при создании устройств гарантированного и бесперебойного электропитания различных систем.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

проводить самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в устройствах электропитания, проектировать и рассчитывать их; применять на практике методы анализа основных устройств электропитания, проводить их компьютерное моделирование.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Источники гарантированного электропитания» Б1.В.ДВ.07.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.04 Электроника и наноэлектроника». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Основы преобразовательной техники»; «Специальные вопросы схемотехники»; «Схемотехника».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, установленные ФГОС ВО

Таблица 1

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции |
|---|---|---|
| 1 | ПК-5 | готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования |

Планируемые результаты обучения

Таблица 2

| Код компе-тенции | знать | уметь | владеть |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| ПК-5 | электронные приборы, схемы и устройства различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | методами моделирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования |

Дополнительные компетенции

Таблица 3

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции |
|---|---|---|
| 1 | ДК-2 | способностью проводить техническое обоснование применения элементов электроники и наноэлектроники в системах промышленной электроники |
| 2 | ДК-3 | готовностью участвовать в импортозамещении элементной базы промышленных контроллеров и микропроцессорной техники |

Планируемые результаты обучения

Таблица 4

| Код компе-тенции | знать | уметь | владеть |
|---|---|---|---|
| ДК-2 | техническое обоснование применения элементов электроники и наноэлектроники в системах промышленной электроники | примененянm элементы электроники и наноэлектроники в системах промышленной электроники | способностью проводить техническое обоснование применения элементов электроники и наноэлектроники в системах промышленной электроники |
| ДК-3 | об импортозамещении элементной базы нромышленных контроллеров и микропроцессорной техники | осуществлять выбор элементной базы | приемами расчета источников питания |

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 5

| Вид учебной работы | | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|---|
| | | | 7 |
| Общая трудоемкость | 3 ЗЕТ | 108 | 108 |
| **Контактная работа с обучающимися** | | 50.25 | 50.25 |
| в том числе: | | | |
| Лекции | | 20 | 20 |

| | | |
|---|---|---|
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 14 | 14 |
| Защита контрольной работы | | - |
| Защита курсовой работы | | - |
| Защита курсового проекта | | - |
| Промежуточная аттестация | 0.25 | 0.25 |
| **Самостоятельная работа обучающихся (СРС)** | 57.75 | 57.75 |
| в том числе: | | |
| Курсовая работа | | - |
| Курсовой проект | | - |
| И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала. | 49.75 | 49.75 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 8 | 8 |
| **Вид промежуточной аттестации** | | Зачет |

## 5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 6

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Содержание раздела | № семестра | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | очная | очно-заочная | заочная |
| 1 | Раздел 1. Введение | Основные понятия и определения систем электропитания и их функциональные элементы | 7 | | |
| 2 | Раздел 2. Выпрямительные устройства | Общие сведения о выпрямительных устройствах. Основы теории выпрямления. Работа ВУ на активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузки. Корректор коэффициента мощности (ККМ). | 7 | | |
| 3 | Раздел 3. Полупроводниковые преобразователи постоянного напряжения | Назначение преобразователей постоянного напряжения. Принцип преобразования одного постоянного напряжения в другое. Классификация, показатели качества и области применения ППН. Анализ основных схем транзисторных инверторов. | 7 | | |
| 4 | Раздел 4. Стабилизаторы напряжения и тока | Общие сведения о стабилизаторах. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения и тока с импульсным регулированием (ИСН). | 7 | | |
| 5 | Раздел 5. Источники гарантированного питания | Общие сведения об ИГП, классификация. Основные схемные решения | 7 | | |
| 6 | Раздел 6. Альтернативные источники тока | Классификация АИТ. Кислотные, свинцовые и щелочные аккумуляторы. | 7 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Раздел 7.<br>СЭП различных систем | Общие сведения о СЭП, классификация. Основные схемные решения | 7 | | |
| 8 | Раздел 8.<br>Заключение | Обзор тенденций развития ИГП | 7 | | |

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 7

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин |
|---|---|
| 1 | Автономные преобразователи |

«Источники гарантированного электропитания является дисциплиной, завершающей теоретическое обучение по программе 11.03.04 Электроника и наноэлектроника»

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 8

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплин | Лек-ции | Практ. занятия | Лаб. занятия | Семи-нары | СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Раздел 1.<br>Введение | 0.5 | | | | 3.75 | 4.25 |
| 2 | Раздел 2.<br>Выпрямительные устройства | 2.5 | 4 | | | 6 | 12.5 |
| 3 | Раздел 3.<br>Полупроводниковые преобразователи постоянного напряжения | 4.5 | 4 | | | 6 | 14.5 |
| 4 | Раздел 4.<br>Стабилизаторы напряжения и тока | 2.5 | 4 | 4 | | 6 | 16.5 |
| 5 | Раздел 5.<br>Источники гарантированного питания | 4.5 | 4 | 10 | | 7 | 25.5 |
| 6 | Раздел 6.<br>Альтернативные источники тока | 2 | | | | 8 | 10 |
| 7 | Раздел 7.<br>СЭП различных систем | 3 | | | | 7 | 10 |
| 8 | Раздел 8.<br>Заключение | 0.5 | | | | 6 | 6.5 |
| | Итого: | 20 | 16 | 14 | - | 49.75 | 99.75 |

## 6. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 9

| № п/п | Номер раздела (темы) | Наименование лабораторной работы | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 4 | Исследование транзисторного компенсационного стабилизатора напряжения с импульсным регулированием | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 5 | Исследование источника бесперебойного питания интерактивного типа | 4 |
| 3 | 5 | Исследование источника бесперебойного питания с двойным преобразованием энергии | 6 |
| | | Итого: | 14 |

## 7. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 10

| № п/п | Номер раздела (темы) | Наименование практических занятий (семинаров) | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | Выпрямительные устойства | 4 |
| 2 | 3 | Полупроводниковые преобразователи постоянного напряжения | 4 |
| 3 | 4 | Стабилизаторы напряжения и тока | 4 |
| 4 | 5 | Источники гарантированного электропитания | 4 |
| | | Итого: | 16 |

## 8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

## 9. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 11

| № раздела дисципл-ины | Содержание СРС | Форма контроля | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | Введение | | 3.75 |
| 2 | Проработка учебного материала, подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы. Проработка учебного материала, решение задач | Защита лабораторной работы. Проверка решенных задач. | 6 |
| 3 | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы | Проверка решенных задач, защита лабораторной работы | 6 |
| 4 | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к выполнению и сдаче лабораторной работы | Защита лабораторной работы. Проверка решенных задач. | 6 |
| 5 | Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к теоретическому зачету. | Проверка решенных задач | 7 |
| 6 | Проработка учебного материала, решение задач. | Проверка решенных задач | 8 |
| 7 | Проработка учебного материала, решение задач. | Проверка решенных задач | 7 |
| 8 | заключение | Проверка решенных задач, зачет. | 6 |
| | | Итого: | 49.75 |

## 10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;

## 11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с Методическими рекомендациями по формированию ФОС и приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017г. № 301 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" и является приложением к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## 12. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоений дисциплины

12.1. Основная литература:

1. Шпилевой А. А. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Шпилевой А. А. - Калининград : Российский государственный университет им. Иммануила Канта, 2010. - 131 с.

12.2. Дополнительная литература:

1. Электропитание устройств и систем связи [Электронный ресурс] : методические указания и контрольная работа. 200900, 201000, 201100 / А. С. Жерненко [и др.], 2001. - 22 с.
2. Жерненко А. С. Вопросы и задачи для контроля уровня остаточных знаний студентов по дисциплине ЭУСТ [Электронный ресурс] / А. С. Жерненко, И. В. Копылова, В. В. Маракулин ; ред. В. В. Маракулин ; рец. Д. А. Копылов, 2005. - 19 с.
3. Электропитание устройств связи [Текст] : учебник для вузов / О. А. Доморацкий [и др.], 1981. - 320 с.
4. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / П. Ю. Виноградов [и др.]. ; рец. Б. К. Никитин, 2014. - 35 с.
5. Источники гарантированного электропитания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / П. Ю. Виноградов [и др.] ; рец. Б. К. Никитин, 2017. - 53 с.

## 13. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- www.sut.ru
- lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut

## 14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

14.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

14.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (https://ibooks.ru)
- ЭБС IPRbooks (http://www.iprbookshop.ru)
- ЭБС Лань (https://e.lanbook.com/)
- ЭБС СПбГУТ (http://lib.spbgut.ru)

## 15. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Источники гарантированного электропитания» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над

конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не

сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;

- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 12

| № п/п | Наименование специализированных аудиторий и лабораторий | Наименование оборудования |
|---|---|---|
| 1 | Лекционная аудитория | Аудио-видео комплекс |
| 2 | Аудитории для проведения групповых и практических занятий | Аудио-видео комплекс |
| 3 | Лаборатория | Лабораторное оборудование |
| 4 | Компьютерный класс | Персональные компьютеры |
| 5 | Аудитория для курсового и дипломного проектирования | Персональные компьютеры |
| 6 | Аудитория для самостоятельной работы | Персональные компьютеры |
| 7 | Читальный зал | Персональные компьютеры |