

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №41

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

 ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.
(должность, уч. степень, звание)
Н.А. Жильникова
(подпись)

«24» мая 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника»
(Название дисциплины)

Код направления	20.03.01
Наименование направления/ специальности	Техносферная безопасность
Наименование направленности	Инженерная защита окружающей среды
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург 2019 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

доцент К.Т.Н.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

А.В. Аграновский

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«17» мая 2019 г, протокол № 09/2019

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание

«17» мая 2018 г

подпись, дата



Г.А. Коржавин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 20.03.01(01)

доц.,к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Н.А. Жильникова

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № ФПТИ по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.А. Голубков

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Электроника» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленность «Инженерная защита окружающей среды». Дисциплина реализуется кафедрой №41.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-12 «способность использования основных программных средств, умение пользоваться глобальными информационными ресурсами, владение современными средствами телекоммуникаций, способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач»;

профессиональных компетенций:

ПК-4 «способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами построения электронных устройств. Целью преподавания дисциплины является объяснение и на основе полученных знаний осознанного понимания студентами физических принципов работы, методов изготовления и возможностей применения электронных устройств на полупроводниковых приборах, вопросов их функционирования, формирование представлений о математических методах анализа и проектирования сложных электронных устройств.

Задачи дисциплины заключаются в рассмотрении вопросов анализа, синтеза и расчета типовых электронных схем с акцентированием внимания на показателях качества и надежности их функционирования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является объяснение и на основе полученных знаний осознанного понимания студентами физических принципов работы, методов изготовления и возможностей применения электронных устройств на полупроводниковых приборах, вопросов их функционирования, формирование представлений о математических методах анализа и проектирования сложных электронных устройств.

Задачи дисциплины заключаются в рассмотрении вопросов анализа, синтеза и расчета типовых электронных схем с акцентированием внимания на показателях качества и надежности их функционирования. Задачами организации самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Электроника» являются формирование положительной мотивации к самообразованию и приобретению практических навыков и умений по направлению подготовки.

На занятиях лабораторного практикума студенты овладевают методикой практических измерений технических параметров и характеристик электронных устройств, знакомятся с проблемно-ориентированными программными пакетами, предназначенными для проведения исследований электронных элементов и устройств.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями: ОК-12 «способность использования основных программных средств, умение пользоваться глобальными информационными ресурсами, владение современными средствами телекоммуникаций, способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач»:

знать – основные глобальные информационные ресурсы, посвященные вопросам применения электронных устройств на полупроводниковых приборах,
уметь – устанавливать и использовать в профессиональной деятельности требуемые программные средства моделирования электронных устройств,
владеть навыками работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач,
иметь опыт деятельности моделирования работоспособных электронных устройств.

ПК-4 «способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности»:

знать – основные принципы работы элементов электронной техники;
уметь – формализовывать основные критерии работоспособности и надежности элементов электронной техники;
владеть навыками – расчета основных показателей работоспособности и надежности электронных компонентов и схем;
иметь опыт деятельности – по использованию компьютерных средств моделирования для анализа показателей качества электронных устройств.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Электротехника;
- Информатика;

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Процессы и аппараты защиты окружающей среды
- Промышленные системы экологического мониторинга

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	20	20
лекции (Л), (час)	8	8
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	6	6
лабораторные работы (ЛР), (час)	6	6
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	9	9
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	115	115
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Электронные приборы:	4	0	0		59

классификация, решаемые задачи. Тема 1.1. Задачи, решаемые электронными устройствами. Тема 1.2. Принципы работы компонентов электронной техники.					
Раздел 2. Элементы схемотехники электронных устройств. Тема 2.1. Схемотехника усилительных устройств. Тема 2.2. Схемотехника генераторных устройств. Тема 2.3. Схемотехника источников питания электронной аппаратуры.	4	6	6		56
Итого в семестре:	8	6	6		115
Итого:	8	6	6	0	115

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Электронные приборы: задачи, классификация, применение. Тема 1.1. Задачи, решаемые электронными устройствами. Обработка и передача информации посредством электрических сигналов. Основные операции, выполняемые электронными устройствами над сигналами. Задачи, решаемые электронными устройствами. Задачи анализа электронных устройств. Функциональность электронных устройств. Модель вход-выход. Характеристики. Параметры. Аналоговые, импульсные и цифровые устройства. Аналого-цифровые устройства. Основные варианты преобразования электрической энергии электронными устройствами. Датчики физических величин. Устройства обработки сигналов. Силовая электроника. Преобразователи питания. Управление мощными нагрузками. Средства компьютерного моделирования электронных устройств: Microcap. Тема 1.2. Принципы работы компонентов электронной техники. Пассивные и активные компоненты электронных устройств. Режимы работы активных элементов. Основы функционирования электронных компонентов. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы (БПТ), разновидности, характеристики, параметры, типовые схемы включения и их сравнительные характеристики. Полевые транзисторы (ПТ), разновидности, характеристики, параметры, типовые схемы включения и их сравнительные характеристики. Операционные усилители (ОУ). Основные свойства, параметры. Примеры полупроводниковых приборов, выпускаемых ведущими фирмами.
2	Раздел 2. Элементы схемотехники электронных устройств. Тема 2.1. Схемотехника усилительных устройств. Предварительные усилители. Стабилизация рабочих точек транзисторов в схемах с гальванической межкаскадной связью. Обратная связь по постоянному и переменному току. Усилители

	мощности (УМ). Схемотехника УМ с трансформаторным и бестрансформаторным выходом. Режимы работы активного элемента выходного каскада УМ: А, АВ, В, С. Тема 2.2. Схемотехника генераторных устройств. Принцип построения генератора. Генераторы гармонических сигналов на транзисторах и ОУ. Генераторы прямоугольных сигналов на транзисторах и ОУ. Тема 2.3. Схемотехника источников питания электронной аппаратуры. Диодные выпрямители. Параметрические стабилизаторы. Параллельный и последовательный компенсационные стабилизаторы. Защита источника напряжения от короткого замыкания выхода.
--	---

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
	Расчет электрической схемы на ОУ при гармоническом входном сигнале.	Кейс-метод, моделирование реальных условий, групповая дискуссия.	6	2
Всего:			6	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5			
	Исследование полупроводникового биполярного транзистора.	6	2
Всего:		6	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	115	115
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
Подготовка к защите лабораторных работ (ЛР)	35	35
контрольные работы заочников (КРЗ)	40	40

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.382 3-59	Электронные приборы и устройства: учебное пособие / С.И. Зиятдинов. СПб: Изд-во ГУАП, 2006. - 50 с.	117
621.315.5/.61 ПЗ0	Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: Учебное пособие / К.С. Петров. М. и др. Питер, 2003. - 511 с.	49
621.38 К 21	Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств. / Г.А. Кардашев. - 2-е изд., стер. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009. - 260 с.	40
621.38 О-60	Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): учебник для студентов вузов / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров; Ред. О.П. Глудкин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2005. - 768 с.	37
621.382(ГУАП) И88	Исследование полупроводниковых приборов: методические указания к выполнению лабораторных работ № 1, 2 / Сост. С.И. Зиятдинов и др. - СПб: Изд-во ГУАП, 2005. - 12 с.	109

004.4 А 61	Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap 8 / М.А. Амелина, С.А. Амелин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 464 с.	55
004.9 А 92	Методы практического проектирования средств контроля качества и диагностики: методические указания к практическим занятиям и лабораторным работам / В.А. Атанов. СПб: Изд-во ГУАП, 2010. - 35 с.	80

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.38 Ж59	Основы электроники / И.П. Жеребцов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1989. - 352 с.	100
621.38 Р15	Основы электроники: учебное пособие / А.А. Радионов, А.С. Сарваров, Д.Ю. Усатый. Магнитог. гос. техн. ун-т. - М.: МГУП, 2003. - 193 с.	1

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://window.edu.ru/resource/995/75995/files/Lab_El.pdf	Электроника. Лабораторный практикум по дисциплине "Электротехника и электроника" с применением пакета схемотехнического моделирования Micro-Cap. / Сост. Р.В. Ахмадеев, Т.М. Крымская, О.В. Мельничук. Под ред. Т.М. Крымской. Уфимск. Гос. Авиац. Техн. ун-т. Уфа, 2009. 60 с.
http://lms.guap.ru	Система дистанционного обучения ГУАП.

http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml	Правила оформления текстовых документов по ГОСТ 7.32 – 2001, ГОСТ 2.105-95.
http://lib.aanet.ru/	Электронные ресурсы ГУАП.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория: “Лаборатория технической электроники кафедры 41”	52-17

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
----------------	--

ОК-12 «способность использования основных программных средств, умение пользоваться глобальными информационными ресурсами, владение современными средствами телекоммуникаций, способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач»	
1	Информатика
2	Информатика
3	Электротехника
4	Электротехника
5	Электроника
6	Информационные технологии
6	Статистические методы в управлении охраной окружающей среды
8	Информационные технологии в управлении охраной
8	Основы информационной безопасности
8	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная преддипломная практика
ПК-4 «способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности»	
2	Учебная практика по получению первичных
4	Механика
5	Механика
5	Основы проектирования продукции
5	Основы технического анализа промышленной продукции
5	Электроника
6	Промышленная экология
7	Промышленная экология
9	Промышленные системы экологического мониторинга
9	Процессы и аппараты защиты окружающей среды
10	Производственная преддипломная практика
10	Процессы и аппараты для утилизации отходов
10	Теория и технология очистки сточных вод

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;

		- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов для экзамена
1	Полупроводниковые диоды. Разновидности, основные параметры
2	Биполярные транзисторы: принцип действия, характеристики.
3	Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом: принцип действия, характеристики.
4	Полевые транзисторы с изолированным затвором: принцип действия, характеристики.
5	Биполярные транзисторы: типовые схемы включения, сравнительный анализ.
6	Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом: типовые схемы включения, сравнительный анализ.
7	Полевые транзисторы с изолированным затвором: типовые схемы включения, сравнительный анализ.
8	Операционные усилители. Основные свойства, параметры.
9	Стабилизация рабочих точек транзисторов в схемах с гальванической межкаскадной связью.
10	Каскадные схемы усилителей на биполярных и полевых транзисторах.
11	Усилительный каскад с динамической нагрузкой.
12	Схемотехнические решения выходных каскадов бестрансформаторных усилителей мощности.
13	Схемотехнические решения выходных каскадов усилителей мощности с трансформаторным выходом.
14	Режимы работы активного элемента выходного каскада усилителя мощности: А, АВ, В, С, D.
15	Усилители мощности класса D: структурная схема, типовые решения схемотехники узлов.
16	Генераторы гармонических сигналов на транзисторах и операционных усилителях.
17	Генераторы прямоугольных сигналов на транзисторах и операционных усилителях.
18	Частотные фильтры. Пассивные и активные фильтры.
19	Схемотехника источников питания электронной аппаратуры: диодные выпрямители. Синхронные выпрямители. Диодные умножители напряжения.
20	Схемотехника источников питания электронной аппаратуры: параметрические стабилизаторы. Источники опорного напряжения и тока. стабилизаторы постоянного тока.

21	Схемотехника источников питания электронной аппаратуры: параллельный и последовательный компенсационные стабилизаторы. Защита источника напряжения от короткого замыкания выхода.
22	Источники электропитания с преобразованием частоты. Преобразователь с внешним возбуждением.
23	Источники электропитания с преобразованием частоты. Автогенераторный преобразователь.
24	Импульсные источники питания. Схемы с накопительным дросселем.
25	Трансформаторные преобразователи питания: прямоходовой и обратноходовой.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1.	Задание 1. Определение характеристик сигналов
2.	Задание 2. Частотные характеристики линейных цепей
3.	Задание 3. Расчет линейного звукового усилителя

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания дисциплины является объяснение и на основе полученных знаний осознанного понимания студентами физических принципов работы, методов изготовления и возможностей применения электронных устройств на полупроводниковых приборах, вопросов их функционирования, формирование представлений о математических методах анализа и проектирования сложных электронных устройств.

Задачи дисциплины заключаются в рассмотрении вопросов анализа, синтеза и расчета типовых электронных схем с акцентированием внимания на показателях качества и надежности их функционирования. Задачами организации самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Электроника» являются формирование положительной мотивации к самообразованию и приобретению практических навыков и умений по направлению подготовки.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Анализ проблемной ситуации. Постановка задач.
- Рассмотрение решений поставленных задач.
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов.
- Ответы на вопросы аудитории.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Структура проведения практической работы «Расчет электрической схемы на ОУ при гармоническом входном сигнале»

- сообщение темы и цели практической работы;
- актуализация теоретических знаний, которые необходимы для выполнения решения практической работы;
- обобщение и систематизация полученных результатов (в виде таблиц, графиков и т. д.);

- подведение итогов занятия.
-

Требования к проведению практических занятий

Оценку по практической работе студент получает, с учетом срока выполнения работы, если:

- расчеты выполнены правильно и в полном объеме;
- сделан анализ проделанной работы и вывод по результатам работы;
- студент может пояснить выполнение любого этапа работы.

Отчеты по практическим работам выполняются в соответствии с требованиями к оформлению ГУАП. Объем и форма отчета уточняется у преподавателя.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание и требования к проведению лабораторных работ приводятся для каждой работы в методических указаниях.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель и задачи работы.
3. Теоретические сведения о методах решения поставленных задач.
4. Схема лабораторной установки
5. Результаты измерений и расчетов.
6. Графические зависимости.
7. Выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет предоставляется индивидуально студентом, в печатной форме. Должен соответствовать принятой структуре и форме. Таблицы и графики должны иметь названия. Выводы по работе должны быть сформулированы в форме ответов на поставленные в работе задачи, обязательно со ссылками на полученные расчетные значения и графические зависимости.

Методические указания для прохождения лабораторного практикума:

- 1) [621.382(ГУАП) И88] Исследование полупроводниковых приборов: методические указания к выполнению лабораторных работ № 1, 2 / Сост. С.И. Зиятдинов и др. - СПб: Изд-во ГУАП, 2005. - 12 с.
- 2) Электроника. Лабораторный практикум по дисциплине "Электротехника и электроника" с применением пакета схемотехнического моделирования Micro-Cap. / Сост. Р.В. Ахмадеев, Т.М. Крымская, О.В. Мельничук. Под ред. Т.М. Крымской. Уфимск. Гос. Авиац. Техн. ун-т. Уфа, 2009. 60 с. // URL: http://window.edu.ru/resource/995/75995/files/Lab_El.pdf

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Материал для изучения студентами заочной формы обучения изложен в методических указаниях, составленных на кафедре № 41. Методические указания высылаются вместе с заданиями для самостоятельного изучения на личную электронную почту обучающихся или выкладываются в личный кабинет студента. Ниже, в краткой форме, представлены основные вопросы для изучения.

1. Основные задачи, решаемые электронной техникой.

Обработка и передача информации посредством электрических сигналов. Аналоговые и цифровые устройства. Основные операции, выполняемые над сигналами электронными устройствами. Основные виды преобразования электрической энергии электронными устройствами. Технологии проектирования современных электронных устройств.

2. Основы полупроводниковой технологии.

Электропроводимость полупроводников. Типы электрических переходов. Теория р-п перехода. Основные и неосновные носители заряда. Движение свободных носителей. Способы управления проводимостью в полупроводниках. Перенос и рассеяние носителей в полупроводниках. Математическое моделирование р-п перехода. Уравнения, статические и

динамические характеристики. Высокочастотные свойства, барьерная емкость р-п перехода. Пробой р-п перехода. Барьер Шоттки.

3. Диоды.

Вольтамперные характеристики (ВАХ), динамические свойства, основные справочные параметры. Эквивалентная схема замещения диода. Диод под внешним напряжением. Стабилитрон. ВАХ, эквивалентная схема замещения стабилитрона, справочные параметры. Применение стабилитронов. Туннельный диод.

http://ieee.tpu.ru/photo/xrenuar_artist/tranzistor.jpg 4. Биполярный транзистор.

Теория работы и принцип действия биполярного транзистора. ВАХ транзистора. Четыре режима работы транзистора (отсечка, насыщение, активный и инверсный). Схемы замещения. Н-параметры малосигнальной модели биполярного транзистора и их определение. Высокочастотные свойства биполярного транзистора. Работа транзистора в схеме. Температурная стабильность каскадов на биполярном транзисторе.

5. Полевой транзистор.

Теория работы и принцип действия полевого транзистора. ВАХ транзистора. Схема замещения. Основные параметры транзисторов. Высокочастотные свойства полевого транзистора. Работа полевого транзистора в схеме.

6. Тиристор.

Принцип действия, основные характеристики и параметры, области применения тиристоров.

7. Усилитель электрических сигналов.

Усилители различного назначения, их основные характеристики и показатели работы. Линейные и нелинейные искажения. Основные схемы включения активных элементов. Сравнительные характеристики усилительных каскадов. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Анализ по постоянному и переменному токам. Режимы работы транзисторов. Анализ усилителей в области низких и высоких частот. Составной транзистор. Дифференциальный усилительный каскад.

8. Вопросы общей теории обратных связей применительно к усилительным устройствам. Влияние отрицательной обратной связи на входное и выходное сопротивление и амплитудно-частотную характеристику усилителя. Проблема устойчивости усилителя с обратной связью.

9. Генератор электрических колебаний.

Генераторы гармонических сигналов и основные принципы их построения. Генераторы сигналов специальной формы. Генератор на туннельном диоде.

10. Операционный усилитель (ОУ).

Принцип работы, основные характеристики и параметры операционных усилителей. Обеспечение статического режима работы ОУ. Функциональные преобразователи сигналов на ОУ. Модель идеального ОУ и ее использование для анализа основных функциональных преобразователей сигналов.

11. Устройства преобразования электрических сигналов.

Умножители и преобразователи частоты. Модуляторы. Детекторы. Масштабные усилители.

12. Источники электропитания электронных устройств.

Диодные выпрямители. Схемы выпрямителей. Стабилизаторы питающих напряжений. Фильтры. Параметрические, компенсационные и импульсные стабилизаторы напряжения.

13. Основы оптоэлектроники и криоэлектроники.

Назначение и характеристики оптоэлектронных приборов. Фотодетекторы. Модуляторы.

14. Основы цифровой электроники.

Преимущества цифровой электроники. Транзисторный ключ. Элементы И, ИЛИ, НЕ.

Схемотехника и основные параметры элементов. Основы алгебры логики. Теоремы алгебры логики. Минимизация логических функций. Комбинационные логические устройства.

Примеры комбинационных устройств. Цифровые устройства: триггеры, счетчики, аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи.

Для углубленного изучения дисциплины следует обращаться к материалам изданий периодической печати, посвященных вопросам развития электроники (журналы "Chip-news", "Бизнес-электроника", "Электроника: наука технология, бизнес", "Компоненты и технологии", и др.). Помимо этого, желательно обладать навыками поиска информации по электронным компонентам в сети Internet, а также владеть английским языком в объеме, достаточном для понимания содержания технической документации на электронные приборы, выпускаемые иностранными фирмами.

Текущая СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, учебниками и учебными пособиями, в том числе с использованием ИТ-методов;
- изучение тем, выданных преподавателем индивидуально каждому студенту в зависимости от уровня подготовки студента, на самостоятельную проработку,
- подготовку к лабораторным работам и практическим занятиям;
- подготовку к промежуточному контролю и семестровым испытаниям (к зачету, экзамену).

Творческая проблемно – ориентированная самостоятельная работа (ТСР)

Проводится только для студентов, которые по итогам текущей СРС показали, что они хотят и могут заниматься проблемно- ориентированной СРС.

Использованы следующие формы:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- углубленное исследование вопросов по тематике лабораторных работ;
- решение задач повышенной сложности.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения отдельных модулей дисциплины осуществляется посредством:

- проведения входного контроля знаний и умений, полученных на дисциплинах пререквизитах;
- проведения контрольных работ (5 мин.), проводимых в начале каждого практического и лабораторного занятия с целью оценки домашней подготовки студента по контрольным вопросам по тематике занятия;
- защиты лабораторных работ в соответствии графиком выполнения;
- проведения контрольных работ при промежуточном (рубежном) контроле; – оценки знаний и умений на экзамене и зачете.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего

образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой