

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

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель направления  
д.э.н., проф.  
(должность, уч. степень, звание)  
Т.П. Мишура  
(подпись)

«20» мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника»  
(Название дисциплины)

Код направления	27.03.01
Наименование направления/ специальности	Стандартизация и метрология
Наименование направленности	Метрология, стандартизация, сертификация
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург– 2020 г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание\_\_\_\_\_  
подпись, датаС. Г. Бурлуцкий  
инициалы, фамилияПрограмма одобрена на заседании кафедры № 13  
«13» мая 2019 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 13

доц., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание  
\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Н.А. Овчинникова

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 27.03.01(01)

доц., к.т.н.

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

21.05.2019


\_\_\_\_\_  
подпись, дата

К. В. Елифанцев

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

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

доц., к.т.н.

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание  
\_\_\_\_\_  
подпись, дата

21.05.2019

В. А. Голубков

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Электроника» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология» направленность «Метрология, стандартизация, сертификация». Дисциплина реализуется кафедрой №13.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением элементной базы современных электронных устройств, с рассмотрением основ проектирования аналоговых блоков на базе микросхем операционных усилителей., а также с изучением принципов построения цифровых устройств комбинационного и последовательностного типов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, а также самостоятельную работу студентов и консультации.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Основной целью дисциплины «Электроника» является изучение студентами теоретических и практических основ современной полупроводниковой схемотехники, используемой при проектировании информационно-вычислительных систем, авиационных приборов и средств автоматики, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией различных электронных устройств.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

знать - основы современных технологий сбора, обработки и представления информации, знать классификацию и основные свойства информационно-коммуникационных технологий в образовании

уметь - использовать современные информационно-коммуникационные технологии, разрабатывать основные компоненты информационно-коммуникационных технологий обучения

владеть навыками представления предметной информации в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах.

иметь опыт деятельности – в самостоятельном освоении материала.

ПК-23 «способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования»:

знать – современные требования к новым образцам авиационной техники на уровне технических знаний, состав и содержание отраслевой нормативно – технической документации;

уметь – формировать основные проектные параметры авиатехники на уровне технических заданий;

владеть навыками – контроля параметров авиатехники, составления отчетной документации;

иметь опыт деятельности – полученный в результате практик по использованию систем бортовых измерений при испытаниях авиационной техники;

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Разделы: линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление, спектральный анализ;
- Физика. Разделы: электричество и магнетизм, колебания и волны;
- Теоретические основы электротехники. Разделы: электрические цепи постоянного и переменного тока, резонансные явления, четырехполюсники, фильтры, переходные процессы и их расчет, нелинейные электрические цепи.

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

- Системы управления летательными аппаратами;
- Цифровые системы управления и обработки информации;

- Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах.
- Схемотехника электронных устройств.

### 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	
		№4	№5
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	5/ 180	3/ 108	2/ 72
<i>Из них часов практической подготовки</i>			
<i>Аудиторные занятия, всего час.,</i> <i>В том числе</i>	24	16	8
лекции (Л), (час)	12	8	4
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	4	4	
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	4	4
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
Экзамен, (час)	9	9	
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	147	83	64
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз., Зачет	Экз.	Зачет

### 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 3					
Раздел 1. Электроника в современном приборостроении Тема 1.1. Вводное занятие Тема 1.2. Электрические сигналы. Тема 1.3. Эволюция элементной базы	2				15

электроники.					
Раздел 2. Элементная база электронных устройств. Тема 2.1. Пассивные элементы электроники Тема 2.2 Полупроводниковые диоды Тема 2.3. Биполярные транзисторы Тема 2.4. Полевые транзисторы Тема 2.5. Тиристоры Тема 2.6. Элементы интегральных схем.	2	1	2		25
Раздел 3. Аналоговые электронные устройства. Тема 3.1. Усилители. Классификация, параметры и характеристики. Тема 3.2 Усилители постоянного тока. Тема 3.3. Операционные усилители Тема 3.4. Избирательные усилители. Активные фильтры Тема 3.5. Усилители мощности Тема 3.6. Генераторы электрических сигналов Тема 3.7. Программируемые аналоговые интегральные схемы	2	1	2		28
Раздел 4. Источники питания Тема 4.1. Структура вторичных источников питания Тема 4.2. Выпрямители, фильтры, стабилизаторы Тема 4.3. Интегральные стабилизаторы напряжения	2				15 7
Итого в семестре:	8	2	4		85
Семестр 4					
Раздел 5. Цифровые устройства Тема 5.1. Основы алгебры логики Тема 5.2. Реализация логических элементов Тема 5.3 Цифровые устройства комбинационного типа Тема 5.4 Цифровые устройства последовательностного типа Тема 5.5. Микроэлектронные запоминающие устройства	4		4		64

Тема 5.6. Устройства сопряжения аналоговых и цифровых сигналов.					
Тема 5.7. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС)					
Тема 5.8. Микропроцессоры					
Итого в семестре:	4		4		64
Итого:	12	2	8	0	149

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 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	<p><b>Раздел 1 Электроника в современном приборостроении</b></p> <p>Тема 1.1. Вводное занятие.</p> <p>Содержание дисциплины. Классификация электронных устройств. Структура типового электронного устройства</p> <p>Тема 1.2 Электрические сигналы.</p> <p>Классификация, физические характеристики, спектры электрических сигналов. Методы преобразования сигналов. Случайные сигналы. «Белый» шум.</p> <p>Тема 1.3 Эволюция элементной базы электроники</p> <p>Электронные лампы, транзисторы, интегральные микросхемы. Степень интеграции и система обозначений микросхем.</p>
2	<p><b>Раздел 2. Элементная база электронных устройств</b></p> <p>Тема 2.1. Пассивные элементы электроники.</p> <p>Дискретные пассивные элементы. Резисторы и конденсаторы. Типы, параметры, обозначение. Нелинейные пассивные элементы.</p> <p>Тема 2.2. Полупроводниковые диоды</p> <p>Основные понятия зонной теории. p-n переход, его вольтамперная характеристика. Типы диодов, их характеристики и параметры.</p>

	<p>Стабилитрон, варикап, туннельный диод. Свето- и фотодиоды.</p> <p>Тема 2.3. Биполярные транзисторы.</p> <p>Классификация транзисторов. Принцип действия, параметры и характеристики биполярного транзистора. Три схемы включения. Методы расчета схем на биполярных транзисторах (эквивалентные схемы, графический метод, представление в виде 4-х полюсника)</p> <p>Тема 2.4. Полевые транзисторы.</p> <p>Полевые транзисторы с затвором в виде р-п перехода и МОП – транзисторы. Их принцип действия, характеристики и параметры.</p> <p>Тема 2.5. Тиристоры.</p> <p>Четырехслойные полупроводниковые структуры. Динисторы, тринисторы и симисторы. Характеристики и параметры. Применение в силовой электронике</p> <p>Тема 2.6 Элементы интегральных схем.</p> <p>Основные интегральные технологии. Уровень сложности микросхем. Перспективные направления.</p>
3	<p><b>Раздел 3 Аналоговые электронные устройства</b></p> <p>Тема 3.1. Усилители. Классификация, параметры и характеристики.</p> <p>Принцип построения усилительного каскада. Классификация электронных усилителей. Режимы работы усилительного элемента. Параметры и характеристики. Обратная связь в усилителях и ее влияние на параметры усилителя. Усилители переменного тока на транзисторах.</p> <p>Тема 3.2. Усилители постоянного тока</p> <p>Дрейф нуля в усилителях постоянного тока. Причины и методы борьбы с дрейфом. Дифференциальный каскад. Подавление синфазной помехи. Усилители с преобразованием частоты входного сигнала.</p> <p>Тема 3.3. Операционные усилители</p> <p>Структура, параметры и характеристики операционного усилителя (ОУ). Схемы включения. Расчет параметров каскада на ОУ. Примеры использования ОУ (интегратор, дифференциатор, сумматор, умножитель и т.д.).</p> <p>Тема 3.4. Избирательные усилители. Активные фильтры</p> <p>Резонансный усилитель с LC-контуром Активные фильтры на</p>



	<p>операционных усилителях с различными RC-звеньями в обратной связи. Использование 2Т-моста в обратной связи для низкочастотных избирательных усилителей</p> <p>Тема.3.5. Усилители мощности</p> <p>Особенности построения мощных усилительных каскадов. Двухтактные бестрансформаторные усилители мощности на комплементарных транзисторах.</p> <p>Тема 3.6. Генераторы электрических сигналов</p> <p>Принцип построения автогенераторов электрических сигналов. Условие автогенерации. Баланс фаз и баланс амплитуд. LC и RC – автогенераторы гармонических сигналов. Стабилизация амплитуды и частоты колебаний</p> <p>Тема.3.7. Программируемые аналоговые интегральные схемы</p> <p>Возможности программирования параметров аналоговых микросхем. Особенности структуры и перспективы применения</p>
4	<p><b>Раздел 4 Источники питания</b></p> <p>Тема 4.1. Структура вторичных источников питания</p> <p>Параметры и структурная схема источника питания. Назначение блоков и требования к ним. Бестрансформаторные источники питания.</p> <p>Тема 4.2. Выпрямители, фильтры, стабилизаторы</p> <p>Типы выпрямителей и сглаживающих фильтров. Параметрические стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы компенсационного типа с последовательным и параллельным включением регулирующего элемента. Импульсные источники питания.</p> <p>Тема 4.3. Интегральные стабилизаторы напряжения</p> <p>Структура и параметры интегральных стабилизаторов. Возможность регулирования выходного напряжения. Схемы включения. Основные этапы расчета источников питания.</p>

### 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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3					

1	Бестрансформаторные усилители мощности	Расчет и моделирование	0,25		3.5
2	Операционный усилитель при различных схемах включения	Расчет и моделирование	0,25		3.3
3	Функциональные преобразователи на операционных усилителях	Расчет и моделирование	0,5		3.3
4	Импульсные генераторы на ОУ	Расчет и моделирование	0,25		3.6
5	Методы минимизации логических функций	Расчет и моделирование	0,25		5.3
6	Проектирование АЦП	Расчет и моделирование	0,5		5.6
Всего:			2		

#### 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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
1	Исследование биполярных транзисторов в схеме с общим эмиттером	0,5		2.3
2	Исследование полевых транзисторов	0,5		2.4
3	Исследование усилителей низкой частоты на биполярных транзисторах и ОУ	0,5		3.1
4	Функциональные преобразователи на ОУ	0,5		3.3
5	Активные фильтры на операционном усилителе	0,5		3.4
6	LC и RC –генераторы гармонических колебаний	0,5		3.6
7	Выпрямители и стабилизаторы	0,5		4.2
Семестр 4				

1	Преобразователь напряжение – частота	0,5		4.6
2	Исследование логических элементов	0,5		4.2
3	Исследование регистров	0,5		4.4
4	Исследование счетчиков	1		4.4
5	Исследование аналого-цифрового преобразователя	0,5		5.6
6	Исследование схемы ЦАП с R-матрицей	0,5		5.6
7	Исследование архитектуры и функционирования ПЛИС.	0,5		5.7
Всего:		8		

#### 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 4, час	Семестр 5, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		60	40
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		25	24
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)			
Всего:	149	85	64

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 6-11.

### 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)
621.38 Г 96	Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника. Учебн. для вузов/ М.: Высш. шк., 2008, - 799 с.	18
621.396. О-60	Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. Учебн. для вузов, М.: Горячая линия- Телеком, 2005, - 768 с.	62
004 (075) У-27	Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. Изд. БХВ-Петербург, 2010, - 816 с.	22

### 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)
621.3 Т45	Титце У., Шенк К Полупроводниковая схемотехника. М.: ДМК-Пресс, 2008, 942 с. <a href="http://Libbib.org/poluprovodnikovaya-sxemotexnika-titce-u-shenk-k/">Libbib.org/poluprovodnikovaya-sxemotexnika-titce-u-shenk-k/</a>	22
621.372 П12	Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Учебн. пос. для вузов- М.: Изд. дом "Академия," 2008, - 288 с. <a href="http://www.twirpx.com/fill/70743">www.twirpx.com/fill/70743</a>	42

## 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

## 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

### 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	а. 12-08 Г
2	Специализированная лаборатория «Электроники и микропроцессорной техники»	а. 12-08
3	Дисплейный класс	а. 13-03а

## 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
Зачет	Список вопросов

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-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
2	Инженерная и компьютерная графика
2	История
2	Математика. Математический анализ
3	Материаловедение
3	Электротехника
4	Электроника
4	Электротехника
5	Физические основы измерений и эталоны
5	Электроника
7	Инновационный менеджмент
8	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная преддипломная практика
ПК-2 «способность самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры»	
4	Электроника
5	Информационно-измерительные устройства летательных аппаратов
5	Электроника
6	Электрооборудование летательных аппаратов и средства их подготовки
6	Вторичные источники питания
6	Основы теории пилотажно-навигационных комплексов
7	Гироскопические приборы и системы
8	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
9	Обработка навигационной информации
9	Основы инерциальной навигации
9	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
10	Производственная преддипломная практика
ПК-30 «способность осуществлять мероприятия по обеспечению требований безопасности технологических процессов и санитарно-гигиенических условий при осуществлении профессиональной деятельности»	
3	Безопасность жизнедеятельности
4	Электроника
5	Электроника
9	Эксплуатация и испытания приборов и систем управления летательных аппаратов
ПСК- 4.2 «способность разрабатывать механические, электрические и электронные схемы приборов и их элементов систем управления летательных аппаратов, математические модели и алгоритмы их работы»	
4	Электроника
5	Электроника
6	Схемотехника электронных устройств

7	Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах
7	Цифровые системы управления и обработки информации
8	Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах
8	Расчет и синтез giroприборов
8	Производственная (конструкторская) практика
9	Моделирование приборов и систем управления летательных аппаратов
9	Компьютерный анализ и синтез приборов и систем
10	Производственная преддипломная практика
ПСК- 4.3 «способность производить расчет параметров механических, электрических и электронных схем приборов и элементов систем управления летательных аппаратов»	
3	Электротехника
4	Электроника
4	Электротехника
5	Электроника
6	Вторичные источники питания
6	Схемотехника электронных устройств
6	Электрооборудование летательных аппаратов и средства их подготовки
8	Расчет и синтез giroприборов
8	Элементы гироскопических приборов и систем
8	Производственная (конструкторская) практика

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»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

#### 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 (задач) для экзамена
1	Структурная схема электронного устройства. Понятие об аналоговом и цифровом методах.
2	Пассивные элементы электронных схем ( R,C,L)
3	Физические основы полупроводников. p-n переход при отсутствии и наличии внешнего поля.
4	Полупроводниковые диоды
5	Биполярные транзисторы. Принцип действия. Статические характеристики.
6	Три схемы включения биполярных транзисторов. Частотные свойства
7	Полевой транзистор с затвором в виде p-n перехода
8	МОП- транзисторы
9	Тиристоры
10	Усилители. Классификация, основные параметры и характеристики
11	Режимы работы усилительного элемента. Принцип построения усилительного каскада
12	РС-усилитель на биполярных транзисторах. Типовая схема. Назначение элементов. Построение нагрузочных характеристик. Элементы расчета
13	Обратная связь в усилителях. Классификация. Влияние ОС на коэффициенты усиления (вывод).
14	Влияние ОС на параметры усилителя. Повторители.
15	Устойчивость усилителя с ОС.
16	УПТ. Дрейф нуля. Дифференциальный каскад. УПТ с преобразованием частоты сигнала
17	Операционный усилитель (ОУ). Структура, характеристики и параметры. Частотная коррекция



18	Схемы включения ОУ
19	ОУ в качестве усилителя переменного тока, интегратора и дифференциатора
20	ОУ в качестве сумматора, логарифматора, умножителя
21	Избирательные усилители
22	Трансформаторные усилители мощности
23	Бестрансформаторные усилители мощности
24	Автогенераторы гармонических колебаний. Условие автогенерации. Структурная схема.
25	LC- генераторы гармонических колебаний
26	RC-генераторы
27	Структурная схема источника питания. Выпрямители и фильтры.

## 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
1	Логические операции (основные и комбинированные)
2	Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики
3	Реализация основных логических операций с помощью элементов И-НЕ, ИЛИ- НЕ
4	Типы логических элементов
5	Параметры логических элементов
6	Классификация триггеров на логических элементах. RS и RST-триггеры
7	Двухступенчатые RS и T-триггеры
8	D и JK-триггеры
9	Регистры хранения
10	Сдвиговые регистры
11	Кольцевой и реверсивный регистры
12	Последовательный и параллельный двоичные счетчики
13	Реверсивный двоичный счетчик
14	Способы построения недвоичных счетчиков

15	Двоично-десятичный счетчик
16	Программируемые делители
17	Сумматоры и цифровые компараторы
18	Шифратор и дешифратор
19	Мультиплексор и демultipлексор
20	Цифро-аналоговые преобразователи
21	Аналого-цифровые преобразователи
22	Аппаратный и программный способы реализации алгоритма. Достоинства и недостатки.
23	Микропроцессоры. Элементная база. Структура микроЭВМ.
24	Обобщенная структурная схема микропроцессора.

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

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

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

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основной целью дисциплины «Электроника и схемотехника» является изучение студентами теоретических и практических основ современной полупроводниковой схемотехники, используемой при проектировании информационно-вычислительных систем, авиационных приборов и средств автоматики, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией различных электронных устройств.

### 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, приходиться 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.

### 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.

### **Требования к проведению практических занятий**

При проведении практических занятий преподаватель должен придерживаться следующего плана:

- изложить суть практического занятия и методику его выполнения;
- выдать индивидуальное задание каждому студенту группы;
- контролировать активность студентов в процессе выполнения задания;
- проверить результат выполнения задания и оценить полноту и качество выполнения по 100 бальной шкале рейтинга;
- отметить в журнале посещения персональное присутствие студентов;
- провести консультации по пропущенным темам практических занятий;
- проверить результаты самостоятельного освоения материала по пропущенным темам

Имеется методическое пособие для проведения практических занятий по дисциплине

И.Н.Сыромятникова. Расчеты элементов электронных схем:уч.пособие.

СПб.:ГУАП,2008.-43 с

## **Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)**

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**

Лабораторные работы проводятся в соответствии методическими указаниями для каждой работы. Перед выполнением лабораторных работ проводится инструктаж по технике безопасности и предварительный опрос студентов на усвоение методики проведения экспериментов с использованием лабораторного оборудования и измерительных приборов. По результатам проведенных экспериментов составляется протокол, который заверяется преподавателем.

### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

1. титульный лист;
2. цель лабораторной работы;
3. описание исследуемой системы;
4. структура исследуемых параметров;
5. методика проведения экспериментальных исследований;
6. протокол эксперимента;
7. результаты обработки экспериментальных данных;
8. выводы по работе.

### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

Отчет оформляется по ГОСТ 7.32-2001 издания 2008года. Титульный лист оформляется по утвержденной форме. Форма титульного листа размещена на сайте ГУАП.

На кафедре имеется учебно-методическая литература для выполнения лабораторных работ:

- 1.Дмитриев Ю.И., Неделин П.Н. Исследование электронных устройств на операционных усилителях. Метод. указ. к вып.лаб.работ /ГУАП,СПб,2008-43с.
- 2.Дмитриев Ю.И., Неделин П.Н. Исследование цифровых схем. Метод.указ. к вып.лаб.работ / ГУАП, СПб, 2013-39 с.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работы (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)**

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;
- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;
- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;
- приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы и сформировать соответствующие умения;
- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;
- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;
- сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

### **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).

### **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».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с 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 программам 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