

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)**  
**федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования**  
**"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения"**

Кафедра прикладной математики, информатики и информационных таможенных технологий  
(Кафедра 2)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

М.Б. Сергеев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

" 22 " 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**"Электроника"**

(Наименование дисциплины)

<b>Код направления подготовки/специальности</b>	09.03.01
<b>Наименование направления подготовки/ специальности</b>	Информатика и вычислительная техника
<b>Наименование направленности</b>	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
<b>Форма обучения</b>	очная

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

ст.преп.

(должность, уч. степень, звание)



14.06.2023

(подпись, дата)

Н.Н. Григорьева

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании Кафедры 2

" 14 " 06 2023 г., протокол № 11

Заведующий Кафедрой 2

к.ф.-м.н., доцент

(уч. степень, звание)



14.06.2023

(подпись, дата)

Е.А. Яковлева

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.01(05)

зав.каф., к.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степени, звание)



14.06.2023

(подпись, дата)

Е.А. Яковлева

(инициалы, фамилия)

Заместитель Директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)



14.06.2023

(подпись, дата)

Н.В. Жданова

(инициалы, фамилия)

## **Аннотация**

Дисциплина "Электроника" входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" направленности "Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем". Дисциплина реализуется Кафедрой прикладной математики, информатики и информационных таможенных технологий (Кафедрой 2).

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 "Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности"

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением физических принципов действия, характеристик, моделей и особенностей основных типов электронных приборов и принципов их построения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, 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

Целью преподавания дисциплины «Электроника» является: - заложить основы знаний, позволяющих грамотно использовать элементную базу современной аналоговой и цифровой электроники и понимать тенденции и перспективы ее развития и практического использования; - приобретение навыков расчета режимов активных элементов в электронных цепях, экспериментального исследования их характеристик и компьютерного моделирования простейших электронных устройств.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1. Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.У.1. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.В.1. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
- Математика. Математический анализ
- Основы программирования
- Основы проектной деятельности
- Основы теории информации
- Теория вероятностей
- Физика

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

- Защита информации
- Операционные системы
- Сети ЭВМ и телекоммуникации

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоёмкость по семестрам
		4
<b>Общая трудоёмкость дисциплины, ЗЕ/час.</b>	5/180	5/180
<b>из них часов практической подготовки</b>	0	0
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	68
в том числе:		
- лекции (Л), час.	34	34
- практические/семинарские занятия (ПЗ, СЗ), час.		
- лабораторные работы (ЛР), час.	34	34
- курсовой проект/работа (КП, КР), час.		
Экзамен, час.	36	36
<b>Самостоятельная работа (СРС), всего час.</b>	76	76
<b>Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)</b>	Экз.	Экз.

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоёмкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоёмкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции, час.	ПЗ (СЗ), час.	ЛР час.	КП/КР час.	СРС час.
<b>Семестр 4</b>					
Раздел 1. Электронные полупроводниковые приборы Тема 1.1. Полупроводниковые диоды Тема 1.2. Биполярные транзисторы (БПТ) Тема 1.3. Полевые транзисторы	8	0	14	0	23
Раздел 2. Усилители переменного и постоянного тока Тема 2.1. Принципы организации усилительных устройств Тема 2.2. Усилительный каскад переменного тока Тема 2.3. Усилители постоянного тока Тема 2.4. Организация обратной связи в усилителях	12	0	4	0	19
Раздел 3. Функциональные преобразователи аналоговых сигналов Тема 3.1. Операционные усилители Тема 3.2. Построение функциональных преобразователей на операционных усилителях	6	0	8	0	15
Раздел 4. Схемотехника базовых элементов цифровой схемотехники Тема 4.1. Построение комбинационных логических элементов Тема 4.2. Построение последовательностных логических элементов Тема 4.3. Генераторы импульсных сигналов	8	0	8	0	19
Итого в семестре:	34	0	34	0	76
<b>Итого:</b>	34	0	34	0	76

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 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p style="text-align: center;">Электронные полупроводниковые приборы</p> <p>Тема 1.1. Полупроводниковые диоды Свойства р-п перехода и связанные с ним физические явления. Полупроводниковый диод, его вольт-амперная и вольт-фарадная характеристики, температурные свойства. Разновидности диодов: выпрямительные диоды, туннельные диоды, диоды Шоттки, стабилитроны, варикапы, фотодиоды и светодиоды.</p> <p>Тема 1.2. Биполярные транзисторы (БПТ) Общие сведения о биполярном транзисторе и описание происходящих в нем физических явлений. Схемы включения БПТ. Системы статических вольт-амперных характеристик и эквивалентных схем БПТ для различных схем включения транзистора.</p> <p>Тема 1.3. Полевые транзисторы Полевые транзисторы и их разновидности. Устройство и принцип функционирования полевых транзисторов с управляющим р-п переходом, индуцированным и встроенным каналами. Семейства вольт-амперных характеристик полевых транзисторов, отличительные особенности полевых транзисторов и область их применения. МОП и КМОП-технологии.</p>
2	<p style="text-align: center;">Усилители переменного и постоянного тока</p> <p>Тема 2.1. Принципы организации усилительных устройств Классификация, основные показатели, структура усилителя. Режимы работы активных элементов в усилителях.</p> <p>Тема 2.2. Усилительный каскад переменного тока Типовая схема усилительного каскада с общим эмиттером и емкостными связями. Частотные свойства усилителя переменного тока. Основные качественные показатели и характеристики усилительных устройств. Прохождение прямоугольного импульса через усилитель. Особенности многокаскадных усилителей.</p> <p>Тема 2.3. Усилители постоянного тока Методы организации передачи постоянного тока. Особенности организации гальванической связи между усилительными каскадами. Дифференциальный усилительный каскад и его принципиальная схема. Идеальный дифференциальный усилительный каскад.</p> <p>Тема 2.4. Организация обратной связи в усилителях Виды обратной связи. Коэффициент усиления усилителя с обратной связью. Положительная и отрицательная обратная связь. Применение обратной связи. Влияние обратной связи на основные качественные показатели и характеристики усилительных устройств.</p>
3	<p style="text-align: center;">Функциональные преобразователи аналоговых сигналов</p> <p>Тема 3.1. Операционные усилители Структурная схема и устройство операционного усилителя. Классификация операционных усилителей и область их применения. Свойства идеального операционного усилителя. Основные качественные показатели и характеристики операционных усилителей. Амплитудная и амплитудно-частотная характеристики, входные и выходное сопротивления, полоса пропускания.</p> <p>Тема 3.2. Построение функциональных преобразователей на операционных усилителях Основные виды включения операционного усилителя. Классификация функциональных преобразователей. Инвертирующие и неинвертирующие сумматоры и масштабирующие ОУ; компаратор, аналоговые интегратор и дифференциатор, селективные усилители. Принципиальные электронные схемы и расчетные соотношения.</p>
4	<p style="text-align: center;">Схемотехника базовых элементов цифровой схемотехники</p> <p>Тема 4.1. Построение комбинационных логических элементов Транзисторный ключ как простейший логический элемент. Схемотехника и принцип работы базовых логических элементов основных серий - ДТЛ, ТТЛ, МОП и КМОП.</p> <p>Тема 4.2. Построение последовательностных логических элементов Схемотехника и принцип работы статического триггера на транзисторах. Организация одно- двух- и трехтранзисторных ячеек динамической памяти.</p> <p>Тема 4.3. Генераторы импульсных сигналов Автоколебательные мультивибраторы – построение на БПТ, на логических элементах и на операционных усилителях. Ждущие мультивибраторы – построение на БПТ, на логических элементах и на операционных усилителях. Генераторы линейно изменяющегося сигнала. Простейший ГЛИН на транзисторном ключе. Построение ГЛИН на операционном усилителе.</p>

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, час.	Из них практической подготовки, час.	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
<b>Всего</b>			0	0	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час.	Из них практической подготовки, час.	№ раздела дисциплины
<b>Семестр 4</b>				
1	Вводное занятие	2	0	1
2	Изучение возможностей пакета MicroCap для моделирования полупроводниковых компонентов цифровых и аналоговых электронных схем	4	0	1
3	Исследование работы однополупериодного полупроводникового выпрямителя	4	0	1
4	Исследование работы двухполупериодного полупроводникового выпрямителя	4	0	1
5	Исследование характеристик усилительного каскада на БПТ, построенного по схеме с ОЭ	4	0	2
6	Исследование функциональных схем на основе ОУ. Масштабирующие усилители	4	0	3
7	Исследование функциональных схем на основе ОУ. Интегрирующий и дифференцирующий усилители	4	0	3
8	Исследование работы дискретных логических элементов	4	0	4
9	Исследование работы статических триггеров	4	0	4
<b>Всего</b>		34	0	

#### 4.5. Курсовое проектирование/выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час.	Семестр 4, час.
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	26	26
Курсовое проектирование (КП, КР)	0	0
Расчетно-графические задания (РГЗ)	0	0

Вид самостоятельной работы	Всего, час.	Семестр 4, час.
Выполнение реферата (Р)	0	0
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	24	24
Домашнее задание (ДЗ)	0	0
Контрольные работы заочников (КРЗ)	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	26	26
<b>Всего</b>	<b>76</b>	<b>76</b>

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1819515">https://znanium.com/catalog/product/1819515</a>	Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5d2573fcd26f36.00961920. - ISBN 978-5-16-014295-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1819515">https://znanium.com/catalog/product/1819515</a> . – Режим доступа: по подписке.	-
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1053409">https://znanium.com/catalog/product/1053409</a>	Немировский, А.Е. Электроника : учебное пособие / А.Е. Немировский [и др.] - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0264-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1053409">https://znanium.com/catalog/product/1053409</a> . – Режим доступа: по подписке.	-
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1853549">https://znanium.com/catalog/product/1853549</a>	Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1853549">https://znanium.com/catalog/product/1853549</a> . – Режим доступа: по подписке.	-

### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

URL адрес	Наименование
<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам"



URL адрес	Наименование
https://www.intuit.ru/	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"
https://elibrary.ru/	eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека
http://lib.guap.ru/	Библиотека ГУАП
https://znanium.com/	Электронно-библиотечная система Znanium
https://e.lanbook.com/	ЭБС Лань
https://www.book.ru/	BOOK.RU - современная электронная библиотека для вузов и ссузов от правообладателя
https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Micro-Cap

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Учебным планом не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Фонд аудиторий ИФ ГУАП для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий	
2	Лаборатория программирования и баз данных	207
3	Кабинет информационных технологий и программных систем	212

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
------------------------------	----------------------------

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Список вопросов к экзамену</li> <li>- Тесты</li> <li>- Экзаменационные билеты</li> </ul>

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
"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>
"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>
"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>
"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>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Физические основы работы полупроводниковых элементов	ОПК-1.3.1
2	Свойства p-n перехода	ОПК-1.3.1
3	Полупроводниковый диод и его ВАХ	ОПК-1.3.1
4	Емкость диода, температурные свойства, классификация	ОПК-1.3.1
5	Общие сведения о биполярном транзисторе	ОПК-1.3.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
6	Статические характеристики, эквивалентные схемы БПТ	ОПК-1.У.1
7	Схемы включения БПТ	ОПК-1.У.1
8	Полевые транзисторы с управляемым р-п-переходом. Принцип действия, основные параметры	ОПК-1.3.1
9	МОП-транзисторы со встроенным каналом	ОПК-1.3.1
10	МОП-транзисторы с индуцированным каналом	ОПК-1.3.1
11	КМОП-инвертор	ОПК-1.3.1
12	Назначение, принцип организации усилительных устройств и их классификация	ОПК-1.У.1
13	Структура электронного усилителя. Входное и выходное сопротивления	ОПК-1.В.1
14	Основные параметры и характеристики усилителей	ОПК-1.В.1
15	Режимы работы активных элементов в усилителях	ОПК-1.В.1
16	Типовая схема усилителя с емкостной связью. Назначение элементов схемы	ОПК-1.В.1
17	Частотная передаточная функция каскада усилителя с емкостной связью	ОПК-1.У.1
18	Исследование полосы усиления каскада с емкостной связью	ОПК-1.В.1
19	Частотные свойства многокаскадного усилителя с емкостными связями	ОПК-1.У.1
20	Передача импульса каскадом усилителя с емкостными связями	ОПК-1.У.1
21	Переходная характеристика каскадом усилителя с емкостными связями	ОПК-1.У.1
22	Передача импульса многокаскадным усилителем	ОПК-1.У.1
23	Виды обратных связей в усилителях	ОПК-1.3.1
24	Свойства усилителя с обратной связью по напряжению	ОПК-1.3.1
25	Частотные свойства RC-каскада усилителя с обратной связью по напряжению	ОПК-1.У.1
26	Усилители постоянного тока. Общие сведения	ОПК-1.3.1
27	Операционные усилители. Требования к ним и принцип использования	ОПК-1.В.1
28	Масштабирующие усилители на ОУ	ОПК-1.В.1
29	Суммирующие ОУ	ОПК-1.В.1
30	Аналоговый интегратор и аналоговый дифференциатор	ОПК-1.3.1
31	Схемотехника базовых логических элементов ДТЛ и ТТЛ	ОПК-1.У.1
32	Схемотехника базовых логических элементов МОП	ОПК-1.У.1
33	Схемотехника базовых логических элементов	ОПК-1.У.1
34	Генераторы линейно изменяющегося напряжения. Общие сведения	ОПК-1.3.1
35	Схема и принцип работы статического транзисторного триггера	ОПК-1.3.1
36	Схема и принцип работы автоколебательного мультивибратора на БПТ	ОПК-1.У.1
37	Схема и принцип работы автоколебательного мультивибратора на ОУ	ОПК-1.У.1
38	Схема и принцип работы ждущего мультивибратора на БПТ	ОПК-1.У.1
39	Схема и принцип работы ждущего мультивибратора на ОУ	ОПК-1.В.1
40	Простейший ГЛИН на транзисторном ключе	ОПК-1.В.1
41	ГЛИН со стабилизатором тока	ОПК-1.3.1
42	ГЛИН на ОУ	ОПК-1.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
Учебным планом не предусмотрено		

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Какая в результате перемещения электронов образуется проводимости?	ОПК-1.3.1
2	Какая в результате перемещения дырок образуется проводимости?	ОПК-1.3.1
3	Можно ли получить р-п переход простым соприкосновением разных полупроводниковых тел?	ОПК-1.У.1
4	Диод, предназначенный для преобразования переменного тока в постоянный называется...	ОПК-1.3.1
5	Один р-п-переход и 2 омических контакта - это ...	ОПК-1.У.1
6	Полупроводниковые диоды, работающие в режиме электрического пробоя - это ...	ОПК-1.У.1
7	Полупроводниковый прибор с двумя переходами и тремя и более выводами называется ...	ОПК-1.У.1
8	При каких условиях усилитель превращается в автогенератор?	ОПК-1.В.1
9	В каких единицах измеряются основные параметры усилителей?	ОПК-1.В.1
10	Электронное устройство, с помощью которого осуществляется преобразование энергии постоянного тока в энергию переменного тока различной формы называется ...	ОПК-1.В.1
11	Что такое триггер?	ОПК-1.3.1
12	Имеет один информационный вход, один вход синхронизации и два выхода: прямой и инверсный, также называется триггер с задержкой.	ОПК-1.3.1
13	Цифровые устройства, построенные на основе триггеров и предназначенные для уменьшения частоты импульсов в целое количество раз, называются ...	ОПК-1.3.1
14	Регистр - это ...	ОПК-1.У.1
15	Устройство предназначенное для открытия или закрытия канала, передающего энергию называется ...	ОПК-1.3.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
Учебным планом не предусмотрено	

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11.1. 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 обучающимися 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.

Выделяются следующие виды лекций:

- Вводная лекция

Вводная лекция к дисциплине знакомит обучающихся с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе дисциплин. В ходе такой лекции связывается теоретический и практический материал с практикой будущей работы, рассказывается общая методика работы над курсом, предлагаются литературные источники, помогающие усвоению материала дисциплины и освоению компетенций, ставятся научные проблемы, выдвигаются гипотезы, определяется форма текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вводная лекция к разделу. Аналогично вводной лекции к дисциплине раскрывает ряд вопросов, но связанных не с дисциплиной в целом, а с тематикой конкретного раздела.

- Обзорная лекция

Проводится с целью систематизации знаний на более высоком уровне, рассмотрения особо трудных вопросов дисциплины.

- Проблемная лекция

На данной лекции новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо "открыть". В рамках лекции создается проблемная ситуация, которую обучающие решают поэтапно с подсказками и помощью преподавателя.

- Лекция вдвоем

Эта разновидность лекции является продолжением и развитием проблемного изложения материала в диалоге двух преподавателей. Здесь моделируются реальные ситуации обсуждения теоретических и практических вопросов двумя специалистами.

- Лекция с заранее запланированными ошибками

Данная лекция призвана активизировать внимание обучающихся, развивать их мыслительную деятельность, формировать умение выступать в роли экспертов.

Задача преподавателя состоит в том, чтобы заложить в лекцию определенное количество ошибок содержательного, методического, поведенческого характера. Подбираются наиболее типичные ошибки, которые обычно не выпячиваются, а как бы затушевываются. Задача обучающихся состоит в том, чтобы по ходу лекции отмечать ошибки, фиксировать и называть их в конце.

- Лекция-пресс-конференция

Преподаватель просит обучающихся задавать письменно вопросы по данной теме. В течение двух-трех минут обучающиеся формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение трех-пяти минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается не как ответы на вопросы, а как связный текст, в процессе изложения которого формируются ответы.

- Лекция-консультация

Материал излагается в виде вопросов и ответов или вопросов, ответов и дискуссий.

Структура предоставления лекционного материала:

#### - Вводная часть лекции

Первое представление о лекции содержится уже в формулировке темы. Она должна быть краткой, выражать суть основной идеи, быть привлекательной по форме. Целесообразно здесь сказать на значение этой темы для последующего усвоения знаний и развития личности обучающихся, для будущей профессиональной деятельности. Далее можно сообщить цели лекции и ее план. Желательно сориентировать слушателей на последующий контроль знаний, полезно указать на связь нового материала с пройденным и предыдущим. Темп изложения этой части лекции, как правило, должен быть выше темпа изложения основного, что заставляет обучающихся психологически собраться и сосредоточиться. Вводная часть лекции обычно занимает 5-7 минут.

#### - Основная часть лекции

Переходу к изложению первого вопроса, как правило, должна предшествовать пауза. В это время лектор может проверить, все ли слушатели готовы к восприятию лекции (позы, выражения лиц, разговоры). Заметив обучающихся, не готовых к восприятию, опытные преподаватели произносят краткую мобилизующую фразу, останавливают взгляд на нерадивых, реже - называют фамилию, имя и не тратят время на длительные замечания.

Для того чтобы преодолеть потенциальную пассивность слушателей, необходимо всеми возможными способами придать лекции проблемный характер, побуждая слушателей к самостоятельной познавательной активности и творчеству.

К таким активным средствам можно отнести:

- обращение к обучающимся с вопросами, уточняющими понимание основных идей и фактов темы;
- организацию мини-столкновений различных точек зрения по выдвинутым преподавателем положениям;
- постановку вопросов, задач с множественностью решений и др.;
- индивидуальный стиль изложения материала;
- обеспечение обратной связи.

#### - Заключение

В процессе чтения лекции преподаватель должен позаботиться о ее завершении. Рассчитать время, а не прерывать лекцию на полуслове. Обычно для заключения материала бывает достаточно 5-7 минут. Завершая лекцию, преподаватель отвечает на вопросы слушателей, подводит итог, дает методические указания к самостоятельной работе, комментирует предлагаемую литературу. Заканчивать лекцию нужно конструктивно по содержанию и положительно по эмоциональному настрою. Обучающиеся должны уйти заинтересованными, заинтригованными, желающими опробовать завтра же предложения лектора, а также в хорошем настроении и активном тоне.

### 11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению 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 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.

Выполнение обучающимся лабораторных работ не в полном объеме может привести к понижению оценки за дисциплину из-за низкого уровня освоения компетенций:

- выполнение менее 75% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 1 балл;
- выполнение менее 50% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 2 балла;
- невыполнение лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 3 балла.

Задание и требования к проведению лабораторных работ.

Задания и требования к лабораторным работам размещены в Личном кабинете ГУАП в разделе дисциплины.

Все лабораторные работы выполняются с использованием методических указаний 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](http://window.edu.ru/resource/995/75995/files/Lab_El.pdf)

Структура и форма отчета о лабораторной работе.

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;
- цели и задачи работы;
- задание;

- ход работы (при необходимости);
- схемы (при необходимости);
- расчеты (при необходимости);
- контрольные примеры (при необходимости);
- выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе.

- Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 32 с.

- Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания (с изменениями от 09.01.2019) [Электронный ресурс] / Ивангородский филиал С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - Ивангород : 2019. - 37 с. URL: <http://ifguar.ru/wp/ReportsFormattingRules.pdf>, Личный кабинет ГУАП

### 11.3. 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.

### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению консультаций.

По изучаемой дисциплине проводятся следующие виды консультаций:

- Консультация перед экзаменом - проводится с целью:
  - уточнения организационных моментов;
  - систематизации знаний;
  - ответы на вопросы, вызывающие трудности при подготовке к экзамену.

Консультация имеет форму лекции, после которой преподаватель отвечает на вопросы обучающихся или в виде беседы в форме "ответ-вопрос".

- Консультация со слабоуспевающими обучающимися - предназначена для:
  - ликвидации пробелов при изучении дисциплины;
  - разъяснения спорных вопросов и вопросов, наиболее сложных для изучения;
  - закрепления пройденного материала;
  - ликвидации академических задолженностей.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя (не реже 1 раза в 2 недели).

- Консультация по проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся - проводится с целью:
  - расширения научного кругозора обучающихся;
  - рассмотрения вопросов, не включенных в программу изучаемой дисциплины;
  - углубленного изучения материала курса;
  - помощи обучающимся в подготовке научных статей и докладов на конференции;
  - подготовки в участии в конкурсах и олимпиадах.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя или по устной договоренности между обучающимся и преподавателем.

### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Невыполнение требований или их части по прохождению текущего контроля успеваемости при успешном прохождении промежуточной аттестации может привести к понижению итоговой оценки.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;

- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

#### 11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть"):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно МДО ГУАП. СМК 2.77 "Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП" (допустимо применение любого количественного показателя оценки с приведением его к 100-процентной шкале):

- менее 55 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 55 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 84 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 85 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

#### 11.7. 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".

Экзамен проводится в одной из следующих форм:

- в устной форме в виде ответа на вопросы экзаменационного билета
- в письменной форме в виде теста
- с применением средств электронного обучения (LMS ГУАП)

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, экзамен проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.



### Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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