

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Электроника»**

Направление подготовки бакалавров 12.03.01 Приборостроение  
Направленность (профиль) – Информационно-измерительная техника и технологии  
Типы задач профессиональной деятельности – производственно-технологический,  
проектно-конструкторский

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь 2024

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: профессор кафедры АТП \_\_\_\_\_ О.Л. Ахремчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г., протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой АТП \_\_\_\_\_ Б.И. Марголис

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ \_\_\_\_\_ Е.Э.Наумова

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки \_\_\_\_\_ О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Электроника» является приобретение студентами знаний и формирование умений в области электроники и электронных измерительных приборов, способов описания свойств, характеристик и параметров, режимов работы электронных приборов, понимания физических процессов в них.

**Задачами дисциплины** являются:

- **изучение** законов, лежащих в основе построения электронных элементов, вольт-амперных характеристик и параметров электронных элементов, способов маркировки и обозначений на схемах электронных элементов, принципов построения и работы электронных устройств;

- **формирование** умений и навыков определения режимов работы узлов электронных устройств, выработке рекомендаций по их использованию и необходимому техническому обслуживанию при эксплуатации измерительных приборов и систем;

- **формирование** умений и навыков по расчету и моделированию электронных элементов и узлов в ходе конструирования и эксплуатации измерительных приборов и систем;

- **формирование** умений по использованию контрольно-измерительных приборов и технической документации в ходе ремонта и эксплуатации электронных устройств;

- **формирование** умений для выбора и сравнительного анализа элементов электронной техники при проектировании и эксплуатации приборов различного назначения.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Электротехника».

Знания, полученные при освоении курса, используются при изучении дисциплин: «Микропроцессорная техника», «Основы проектирования приборов и систем», «Цифровые измерительные приборы и комплексы», «Схемотехника измерительных устройств», «Технология настройки измерительных систем», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

**Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:**

**ОПК-2.** Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.

**Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**ИОПК-2.3.** Производит расчеты, сравнительный анализ и выбор элементов электронных устройств.

### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

#### **Знать:**

31. Законы функционирования, устройство, правила маркировки, характеристики пассивных и полупроводниковых электронных элементов.

32. Требования к режимам функционирования электронных устройств.

33. Особенности взаимодействия элементов электронных устройств.

#### **Уметь:**

У1. Производить расчеты, сравнительный анализ и выбор элементов электронных устройств.

У2. Разрабатывать модели элементов и узлов электронных устройств.

У3. Проводить исследования и анализ моделей элементов и узлов электронных устройств.

**ОПК-5.** Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

#### **Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**ИОПК-5.3.** Применяет стандарты оформления технической документации для монтажа, наладки и регламентного обслуживания измерительных и управляющих приборов и комплексов.

### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

#### **Знать:**

31. Требования стандартов к оформлению технической документации для монтажа, наладки и регламентного обслуживания приборов и комплексов.

32. Требования к содержанию и составу технической документации на элементы и узлы электронных приборов.

#### **Уметь:**

У1. Разрабатывать эксплуатационную техническую документацию по результатам разработки и исследования моделей узлов и элементов электронных устройств.

У2. Применять нормативно-техническую документацию на электронные устройства для монтажа, наладки и регламентного обслуживания измерительных и управляющих приборов и комплексов.

### **3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя, выполнение курсовой работы.

### **4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Зачетные единицы</b>	<b>Академические часы</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>90</b>
В том числе:		
Лекции		45

Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		30
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		<b>54+36 (экз.)</b>
В том числе:		
Курсовая работа		20
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы:		
- подготовка к практическим занятиям		15
- подготовка к защите лабораторных работ		19
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36 (экз.)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		<b>0</b>

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть, часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Пассивные элементы и узлы на их основе	30	8		8	8+6 (экз.)
2	Полупроводниковые элементы на основе р-п перехода	46	12	4	8	12+10 (экз.)
3	Аналоговые электронные устройства	45	13	4	6	12+10 (экз.)
4	Источники питания электронных устройств	59	12	7	8	22+10 (экз.)
<b>Всего на дисциплину</b>		<b>180</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>54+36 (экз.)</b>

### 5.2. Содержание дисциплины

#### Модуль 1 «Пассивные элементы и узлы на их основе»

Предмет дисциплины и ее задачи. Основные этапы развития электроники и ее разделы. Базовые понятия.

Резисторы. Классификация резисторов. Условное обозначение резисторов. Кодированное обозначение резисторов. Конденсаторы. Классификация конденсаторов. Условное обозначение конденсаторов. Кодированное обозначение конденсаторов. Индуктивности. Классификация индуктивностей. Условное обозначение индуктивностей. Кодированное обозначение индуктивностей. Постоянная времени RC цепочки. Электронные устройства на базе пассивных элементов: фильтры низкой частоты, фильтры высокой частоты, полосовые фильтры. RC-генераторы гармонических колебаний.

## **Модуль 2 «Полупроводники и элементы на основе р-п перехода»**

Классификация твердых тел по проводимости. Структура полупроводников. Дефекты кристаллической решетки. Поверхность кристалла. Электроны и дырки в кристаллической решетке полупроводника. Примесные полупроводники. Электрофизические свойства полупроводников. Рекомбинация носителей заряда. Законы движения носителей заряда в полупроводниках. Носители зарядов и их распределение в зонах проводимости. Электрические переходы Структура р-п-перехода. Равновесное состояние р-п-перехода. Неравновесное состояние р-п-перехода. Вольтамперная характеристика р-п-перехода.

Полупроводниковые диоды. Устройство, классификация и системы обозначений полупроводниковых диодов. Основные параметры полупроводниковых диодов. Стабилитроны. Тиристоры. Устройство, принцип действия, характеристики и параметры тиристоров. Симисторы. Фазо-импульсное управление тиристором и симистором.

Биполярные транзисторы. Схемы включения и статические характеристики биполярного транзистора. Транзистор как активный линейный четырехполюсник. Частотные и импульсные параметры биполярного транзистора. Общее устройство и принцип действия униполярного (полевого) транзистора. Устройство, принцип действия и характеристики полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом. Устройство, принцип действия и характеристики полевых транзисторов с изолированным затвором. Работа транзисторов в ключевом режиме. Построение логических элементов на базе транзисторов. Понятие об интегральной микросхеме на базе транзисторно-транзисторной логики.

## **Модуль 3 «Аналоговые электронные устройства»**

Усилители. Классификация усилителей. Основные технические показатели и характеристики усилителей. Обратная связь в усилителях. Принцип работы усилительного каскада напряжения низкой частоты. Выходные каскады усиления (усилители мощности). Эмиттерные повторители. Операционные усилители. Дифференциальный усилитель. Неинвертирующая схема включения ОУ. Инвертирующая схема включения ОУ. Решающие усилители. Генераторы на операционных усилителях. Принцип работы генераторов. Генераторы прямоугольных импульсов. Активные фильтры.

## **Модуль 4 «Источники питания электронных устройств»**

Источники ЭДС. Источники тока. Генераторы переменного и постоянного тока. Трансформаторы. Выпрямители. Инверторы. Основные параметры стабилизаторов напряжения. Параметрический стабилизатор напряжения. Компенсационный стабилизатор напряжения. Импульсный стабилизатор напряжения. Режимы работы источника вторичного электропитания.

### 5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> формирование навыков сравнительного анализа, выбора, применения и контроля параметров пассивных элементов, определения частотных характеристик элементов электронных устройств	Исследование моделей резисторов. Исследование моделей конденсаторов. Исследование моделей индуктивностей. Исследование моделей пассивных фильтров	8
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> формирование навыков сравнительного анализа, выбора, применения и контроля параметров полупроводниковых элементов электроники	Исследование моделей полупроводниковых диодов. Исследование моделей тиристоров. Исследование моделей биполярных транзисторов. Исследование моделей полевых транзисторов	8
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> формирование навыков разработки и контроля параметров электронных устройств	Исследование модели усилителя на транзисторе. Исследование модели операционного усилителя. Исследование моделей активных фильтров	6
<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> формирование навыков разработки, эксплуатации и обслуживания электронных устройств на примере источников питания	Исследование моделей выпрямителей. Исследование моделей стабилизаторов. Исследование моделей инвертора. Исследование моделей генератора	8

### 5.4. Практические занятия

Таблица 4. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> формирование навыков сравнительного анализа, выбора, применения и контроля параметров полупроводниковых элементов	Расчет и выбор параметров полупроводниковых элементов в электронных узлах	4
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> формирование навыков разработки и контроля параметров электронных устройств	Расчет и выбор параметров узлов электронных устройств	4
<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> формирование навыков разработки, эксплуатации и обслуживания электронных устройств на примере источников питания	Моделирование и выбор режимов работы источников электропитания	7

## **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости**

### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий в области электроники и электронных приборов.

### **6.2. Организация и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем по заданию преподавателя и рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, текущему контролю успеваемости, контрольным работам, экзамену, в выполнении курсовой работы.

В рамках дисциплины выполняется 15 лабораторных работ, охватывающих модули 1-4. Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные лабораторные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем. Работы защищаются устным опросом.

В рамках дисциплины проводится 6 практических занятий, охватывающих модули 2-4.

Контрольные работы выполняются по модулям 1 и 2 на темы:

1. Параметры и выбор пассивных элементов.
2. Параметры и выбор полупроводниковых элементов.

Контрольные работы выполняются письменно и оцениваются по пятибалльной шкале.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература по дисциплине**

1. Миловзоров, О.В. Электроника: учебник для вузов: в составе учебно-методического комплекса / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. - 6-е изд. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование) (УМК-У). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-00077-1. - URL: <https://urait.ru/bcode/488848>. - (ID=136108-0)

2. Миловзоров, О.В. Электроника: учебник для студентов вузов / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. - 2-е изд.; перераб. - Москва: Высшая школа, 2005. - 288 с.: ил. - Библиогр.: с. 280.-Текст: непосредственный. - ISBN 5-06-004428-9: 228 p. - (ID=59628-10)

3. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов по напр. подготовки бакалавров и магистров "Биомед. инженерия" и по напр. подготовки дипломированных специалистов "Биомед. техника": в составе учебно-методического комплекса / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. - 3-е изд.; перераб. и доп. - Москва: Высшая школа, 2005. - 790 с. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 786 - 787. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-06-004271-5: 275 p. 50 к. - (ID=22457-88)

## **7.2. Дополнительная литература по дисциплине**

1. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: учебник для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. - 11-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-7115-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/155680>. - (ID=108765-0)

2. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники: учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1225-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168400>. - (ID=108766-0)

3. Калашников, В.И. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для бакалавров напр. подготовки 200100 "Приборостроение" / В.И. Калашников, С.В. Нефедов. - М.: Академия, 2012. - 368 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-8797-9: 579 р. 70 к. - (ID=95610-3)

## **7.3. Методические материалы**

1. Фонд оценочных средств дисциплины "Электроника" направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах. Профиль: Управление и информатика в технических системах: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. М.В. Масленников. - Тверь, 2017. - (УМК-В). - Текст: электронный. - Режим доступа: с разрешения преподавателя. - (ID=132876-0)

2. Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Электроника". Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение. Направленность (профиль): Информационно-измерительная техника и технологии: ФГОС 3++/ Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. О.Л. Ахремчик. - 2024. - (УМК). - Текст: электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/159066>. - (ID=159066-0)

## **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

LTspice/SwitcherCAD, бесплатная (Freeware).

Micro-Cap 11.0.1.5 Evaluation Version, бесплатная (Freeware).

EasyEDA, бесплатная (Freeware)

SimOne (РФ), бесплатная (Freeware)

gEDA лицензия GPL.

## **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/159066>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Электроника» используются: наглядные пособия, стенды. Демонстрация лекционного материала частично осуществляется с помощью мультимедийного проектора.

Практические занятия и лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории ВЦ-201 на персональных компьютерах с лицензионным программным обеспечением Microsoft Windows и Microsoft Office 2007. Исследование моделей электронных элементов и устройств осуществляется в средах моделирования электронных устройств, распространяемых бесплатно (Freeware) и функционирующих в ОС Microsoft Windows.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач с использованием ЭВМ.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

Вопросы для проверки уровня «знать»:

1. Диод. Устройство. Назначение. Характеристики (ВАХ). Основные параметры. Обозначение. Типы. Пример.

2. Светодиод. Устройство. Назначение. Характеристики (ВАХ). Основные параметры. Обозначение. Типы. Пример.

3. Конденсатор. Устройство. Назначение. Характеристики (ВАХ). Основные параметры. Обозначение. Типы. Пример.

4. Стабилитрон. Устройство. Назначение. Характеристики (ВАХ). Основные параметры. Обозначение. Типы. Пример.

5. Тиристор. Устройство. Назначение. Характеристики (ВАХ). Основные параметры. Обозначение. Типы. Пример.

6. Резистор. Устройство. Назначение. Характеристики (ВАХ). Основные параметры. Обозначение. Типы. Пример.

7. Биполярный транзистор. Устройство. Назначение. Характеристики (ВАХ). Основные параметры. Обозначение. Типы. Пример.

8. Полевой транзистор. Устройство. Назначение. Характеристики (ВАХ). Основные параметры. Обозначение. Типы. Пример.

9. Выпрямительный мост. Устройство. Назначение. Характеристики (ВАХ). Основные параметры. Обозначение. Типы. Пример.

10. Операционный усилитель. Устройство. Назначение. Основные параметры. Обозначение. Типы. Пример.

11. Логические элементы ИМС на базе КМОП транзисторов.

12. Логические элементы ИМС на базе биполярных транзисторов (ТТЛ).

13. Типы, схемы включения и параметры настройки контрольно-измерительных приборов: анализатор спектра.

14. Типы, схемы включения и параметры настройки контрольно-измерительных приборов: мультиметр.

15. Типы, схемы включения и параметры настройки контрольно-измерительных приборов: осциллограф.

16. Пассивный фильтр низких частот.

17. Полупроводники. Свойства p-n перехода.

18. Физические основы функциональной электроники.

19. Активный фильтр низких частот.

20. Интегральные схемы. Технология изготовления.

Задачи для проверки уровня «уметь»:

Объяснить назначение электронной схемы. Какие электронные приборы входят в состав схемы, для чего предназначена схема, какие параметры характеризуют данную схему. Какие типы измерительных приборов используются для определения сигналов в контрольных точках (на входе и выходе схемы) при настройке и исследовании режимов работы. Привести примеры результатов измерений.

Схемы для задач: пассивного фильтра, активного фильтра, выпрямителя, стабилизатора напряжения, источника питания постоянного тока, усилителя на биполярном транзисторе, усилителя на полевом транзисторе, генератора на операционном усилителе, преобразователя сигналов.

Схема выбирается из схем, созданных в ходе лабораторного практикума, но может быть и выбрана самостоятельно в ходе проектной работы.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочных данных, ГОСТов, методических указаний по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

## **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

## **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом по дисциплине предусмотрена курсовая работа.

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсовой работы: «Моделирование узлов источника вторичного электропитания» (по вариантам).

3. Критерии итоговой оценки за курсовую работу приведены в таблице 5.

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Функциональная часть. Выбор и расчет элементов	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
2	Исследовательская часть. Построение схемы узла и ее симуляция в разных режимах эксплуатации	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
3	Рекомендации по модернизации и улучшению характеристик узлов источника	Выше базового – 4 Базовый – 2 Ниже базового – 0
	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 17 до 20;

«хорошо» – при сумме баллов от 12 до 16;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 8 до 12;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 8.

4. В процессе выполнения курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

5. Дополнительные процедурные сведения:

- студенты получают вариант по теме курсовой работы в течение двух первых недель обучения;

- проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающего достоинства и недостатки курсовой работы и ее оценку. Оценка проставляется в зачетную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

- защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада и презентации на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

- работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию;

- курсовые работы хранятся на кафедре в течение трех лет.

#### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических, лабораторных, курсовых работ и всех видов самостоятельной работы.

#### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.01 Приборостроение  
Направленность (профиль) – Информационно-измерительная техника и технологии  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»  
Дисциплина «Электроника»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Устройство, характеристики, обозначение и параметры полевых транзисторов.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Привести пример схемы усилителя мощности на биполярном транзисторе типа n-p-n.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Создать по представленной схеме электронного устройства модель в программной среде моделирования и сделать выводы о режимах работы по показаниям контрольно-измерительных приборов при моделировании работы**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: профессор кафедры АТП \_\_\_\_\_ О.Л. Ахремчик

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ Б.И. Марголис