	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Электроника»
Б1.О.15	Кафедра «Электрооборудования и автоматизации технологических процессов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Электроника

по направлению
35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность (профиль) программы
«Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата, № протокола</i>
Разработал:	<i>Заведующий кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент</i>	<i>Макеева В.В.</i>	
Согласовали:	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	11 мая 2023г. № 8
Утвердил:	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	15 мая 2023г. № 91
Версия: 3.0		КЭ:1 УЭ №__	Стр 1 из 13



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
4. Содержание дисциплины	4
4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий	5
4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин	6
4.3. Детализация самостоятельной работы	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	7
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем	10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья	13



Введение

Дисциплина «Электроника» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Электроника» является формирование комплекса научно-практических знаний в области электроники и электронных устройств, необходимых для решения научно-исследовательских и инженерных задач при электрификации и автоматизации объектов и производственных процессов.

Задачи дисциплины: - изучение современной элементной базы электронных устройств; - изучение основных типовых устройств аналоговой электроники; - изучение основ функционирования и базовых электронных цифровых устройств.

Дисциплина Б1.О.15 «Электроника» относится к **обязательной части образовательной программы**. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов). Изучается в 5 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Электроника» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Электроника» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Химия», «Гидравлика», «Теплотехника», «Техническая механика», «Общая электротехника», «Электротехнические материалы».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Автоматика», «Электротехнологии в АПК», «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Система электроснабжения предприятий», «Основы микропроцессорной техники», «Ремонт и эксплуатация электрооборудования», «Электрооборудование транспортных и технологических машин», «Автоматизация технологических процессов в АПК», «Роботизация технологических процессов в АПК», а также при прохождении государственной итоговой аттестации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся:

знает: физические основы и принципы действия электронных приборов, устройство электронных приборов;



умеет: осуществлять эксплуатацию электронных устройств, рассчитывать их основные характеристики;

владеет: методами решения инженерных задач с применением информационно-коммуникационных технологий.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 3.1

Вид учебной работы	Всего часов очное	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
		Курс/семестр		Курс/семестр	
		3/5		3/6	4/7
1	2	3	4	5	
Контактная работа (всего)	70,35	70,35	19,2	2,5	16,7
В том числе:					
Лекции	24	24	8	2	6
Практические занятия (ПЗ)	24	24	4		4
Лабораторные работы (ЛР)	12	12	4		4
Групповые консультации	10	10	2,5	0,5	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,35	0,35	0,35		0,35
Контрольная работа (защита)			0,35		0,35
Самостоятельная работа (всего)	109,65	109,65	160,8	33,5	127,3
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	180	180	180	36	144
<i>Зач.ед.</i>	5	5	5	1	4
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен		экзамен

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

4. Содержание дисциплины

Электроника, как отрасль науки и техники. Полупроводниковые приборы, определение. Полупроводниковые материалы. Электропроводность твёрдых тел. Собственная электропроводность полупроводников. Примесная электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход (р-п переход). Полупроводниковые выпрямительные диоды. Стабилитроны, статисторы, варикапы. Диоды Шотки. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Переключающие полупроводниковые приборы. Устройство и принцип действия тиристоров. Фотоэлектрические и оптоэлектронные приборы. Усилители. Электронные цифровые устройства. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые устройства.



4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

Таблица 4.1.1
Очная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	Конс.	ППА	КРЗ	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Модуль 1. Электроника, как отрасль науки и техники.	2							2
2.	Модуль 2. Электронно-дырочный переход (р-п переход).	8	12	8	4			49,65	81,65
3.	Модуль 3. Электронные устройства.	14	12	4	6	0,35		60	96,35
	Итого	24	24	12	10	0,35		109,65	180

Таблица 4.1.2
Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	Конс.	ППА	КРЗ	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Модуль 1. Электроника, как отрасль науки и техники.	2							2
2.	Модуль 2. Электронно-дырочный переход (р-п переход).	2	2	4	0,5			73,15	81,65
3.	Модуль 3. Электронные устройства.	4	2		2	0,35	0,35	87,65	96,35
	Итого	8	4	4	2,5	0,35	0,35	160,8	180



4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

Таблица 4.2

Содержание модулей (разделов) дисциплины для очной формы обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)	Формы контроля
1	2	3	4	5	6
1.	Модуль 1. Электроника, как отрасль науки и техники.	Электроника, как отрасль науки и техники. Полупроводниковые приборы, определение. Полупроводниковые материалы. Электропроводность твёрдых тел. Собственная электропроводность полупроводников. Примесная электропроводность полупроводников.	2	ОПК-1	Устный опрос
2.	Модуль 2. Электронно-дырочный переход (р-п переход).	Электронно-дырочный переход (р-п переход). Полупроводниковые выпрямительные диоды. Стабилитроны, статисторы, варикапы. Диоды Шотки.	81,65	ОПК-1	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе
3.	Модуль 3. Электронные устройства.	Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Переключающие полупроводниковые приборы. Устройство и принцип действия тиристоров. Фотоэлектрические и оптоэлектронные приборы. Усилители. Электронные цифровые устройства. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые устройства.	96,35	ОПК-1	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе, контрольная работа



4.3. Детализация самостоятельной работы

Таблица 4.3

Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	Модуль 1. Электроника, как отрасль науки и техники.	Самостоятельное изучение учебного материала		
2.	Модуль 2. Электронно-дырочный переход (p-n переход).	Самостоятельное изучение учебного материала	49,65	73,15
3.	Модуль 3. Электронные устройства.	Самостоятельное изучение учебного материала	60	87,65
	Всего часов		109,65	160,8

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

- 1). Методические указания по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Электроника» для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиля «Электрооборудование и электротехнологии»: учебно-методическое пособие/сост. Т.Б. Попова – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2022.
- 2). Методические указания по лабораторной работе по дисциплине «Электроника» для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиля «Электрооборудование и электротехнологии»: учебно-методическое пособие/сост. В.В. Макеева, Т.Б. Попова – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2022.

6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

В конце V/VII семестра очного/заочного обучения проводится экзамен

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.



Таблица 6

Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Бобровников, Л. З. Электроника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Л. З. Бобровников. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 288 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00109-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514360>
2. Бобровников, Л. З. Электроника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Л. З. Бобровников. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00112-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514387>
3. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112073>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей
4. Шишкин, Г. Г. Электроника : учебник для бакалавров / Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 703 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3422-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508747>

б) дополнительная литература

1. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168400>. — Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Григорьев, А. Д. Микроволновая электроника : учебник для вузов / А. Д. Григорьев, В. А. Иванов, С. И. Молоковский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8958-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185934>
3. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань,



2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-7115-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155680>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
 - ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
 - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://urait.ru/>;
 - ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
 - ЭБС «Руконт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «Polpred.com».

б) Информационные справочные системы:

- Справочные правовая система «Консультант Плюс».
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>
- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>
- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС <http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>
- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>
- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>
- база данных по электрическим сетям и электрооборудованию «ONLINE ELECTRIC» <https://online-electric.ru/dbase.php>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.



Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине в ситуации, при которой аудиторное обучение заменяется обучением с использованием ЭО и ДОТ.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

- презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (PowerPoint);
- видеоматериалы различных интернет-ресурсов;
- выход на профессиональные сайты.

Программное обеспечение, обновляемое согласно лицензионным соглашениям:

- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.

- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.

- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint).

- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 250-499 Node 2 years Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г.

- Система дистанционного обучения на платформе Moodle.

- Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

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

Таблица 11

Наименование специализированных аудиторий	Перечень оборудования	Примечание
Лекционные занятия		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, переносная или	Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия



семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	стационарная мультимедийная установка (Проектор, компьютер, экран)	№66734667 от 12.04.2016 г.; Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434- 200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. Система дистанционного обучения Moodle. Система Антиплагиат ВУЗ. Лицензия GPLv3
Лабораторные занятия		
Аудитория 3101 – Лаборатория электротехники и электроники	Лабораторные стенды: «Электрические цепи» ЭЦ-СР «Электротехника, электроника, электрические машины, электропривод» Э4-СК «Основы электромеханики и электроники» ОЭМиЭ-СР Типовой комплект учебного оборудования «Электротехнические материалы» ЭТМ-СК (без ПК)	Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1LicenseNoLevel: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.; Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434- 200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. Система дистанционного обучения Moodle. Система Антиплагиат ВУЗ. Лицензия GPLv3
Самостоятельная работа		
Помещение для самостоятельной работы: аудитория 5220 Читальный зал № 5104	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья. Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в интернет Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в интернет	Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1LicenseNoLevel: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.; Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от



Читальный зал № 5208		12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434- 200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. Система дистанционного обучения Moodle. Система Антиплагиат ВУЗ. Лицензия GPLv3
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория 1410	Оборудование для профилактического обслуживания учебного оборудования, расходные материалы	

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;



Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).

- индивидуальные беседы;

- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
Б1.О.15 «Электроника»
35.03.06 «Агроинженерия»
Профиль «Электрооборудование и электротехнологии»

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины		
		1	2	3
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	+	+	+

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-1	Знать: методы решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с при-	1-3	Знать: физические основы и принципы действия электронных приборов, устройство электронных приборов;	Лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе, контрольная работа	3.2, 3.3	3.2, 3.3	3.2, 3.3

	менением информационно-коммуникационных технологий							
	Уметь: решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	1-3	Уметь: осуществлять эксплуатацию электронных устройств, рассчитывать их основные характеристики	Лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе, контрольная работа	3.2, 3.3	3.2, 3.3	3.2, 3.3
	Владеть: методами решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	1-3	Владеть: методами решения инженерных задач с применением информационно-коммуникационных технологий	Лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе, контрольная работа	3.2, 3.3	3.2, 3.3	3.2, 3.3

2.2. Промежуточная аттестация

№	Д	о	Планируемые	Технология	Форма	№ задания
---	---	---	-------------	------------	-------	-----------

	результаты	формирования	оценочного средства (контроля)	Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-1	Знать: методы решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа.	Устный опрос на экзамене	3.1		
	Уметь: решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа.	Устный опрос на экзамене	3.1		
	Владеть: методами решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа.	Устный опрос на экзамене	3.1		

2.3 Критерии оценки на экзамене

Уровень	Критерии
Повышенный уровень «отлично»	Обучающийся показал прочные знания основных законов электротехники, физических основы принципов действия электронных приборов, устройства электронных приборов; умение творчески решать инженерные задачи с использованием законов электротехники; владение методикой решения инженерных задач с использованием основных законов электротехники и уверенными навыками проведения исследований рабочих и технологических процессов электрических машин с помощью электронных устройств
Базовый уровень «хорошо»	Обучающийся показал знания основных законов электротехники, физических принципов работы электротехнических устройств; умение решать типовые инженерные задачи с использованием основных законов электротехники; владение приемами решения инженерных задач с использованием основных законов электротехники и основными навыками проведения исследований рабочих и технологических процессов электрических машин с помощью электронных устройств по заданным программам исследования
Пороговый уровень «удовлетвори-	Обучающийся показал не достаточно систематичные знания основных законов электротехники, физических принципов работы электронных устройств; умение решать отдельные инженерные задачи с использо-

тельно»	ванием основных законов электротехники; владение приёмами решения типовых инженерных задач с использованием основных законов электротехники с помощью преподавателя и отдельными навыками проведения исследований рабочих и технологических процессов электрических машин с помощью электронных устройств по заданным программам исследования
Компетенции не сформированы «не удовлетворительно»	Обучающийся не показал не достаточно систематичных знаний основных законов электротехники, физических принципов работы электронных устройств; умения решать инженерные задачи с использованием основных законов электротехники; владения приёмами решения типовых инженерных задач с использованием основных законов электротехники и навыков проведения исследований рабочих и технологических процессов электрических машин с помощью электронных устройств даже с помощью преподавателя

2.4 Критерии оценки отчёта по лабораторной работе

Уровень	Критерии
Повышенный уровень	В отчёте представлены исчерпывающие данные о приборах и материалах, ходе выполнения лабораторной работы, экспериментальные данные зафиксированы полно и корректно, расчёты записаны подробно, правильны, в отчёте представлены все необходимые рисунки, схемы, графики. В графиках масштаб выбран оптимальным. Выводы обоснованные, подтверждены необходимыми экспериментальными данными, расчётами, графиками.
Базовый уровень	В отчёте представлены данные о приборах и материалах, ходе выполнения лабораторной работы, экспериментальные данные зафиксированы полно и корректно, расчёты записаны подробно, правильны, в отчёте представлены все необходимые рисунки, схемы, графики. В графики выполнены с соблюдением масштаба. Выводы обоснованные. Возможно наличие арифметических ошибок, некорректных округлений, записи и графики выполнены неаккуратно.
Пороговый уровень	В отчёте данные о приборах и материалах, ходе выполнения лабораторной работы представлены в недостаточном объёме, экспериментальные данные зафиксированы полно, расчёты в целом выполнены верно, в отчёте представлены необходимые схемы, графики. Возможно наличие арифметических ошибок, некорректных округлений, записи и графики выполнены неаккуратно. Выводы не глубокие.

2.5 Критерии оценки контрольной работы

Уровень	Критерии
Повышенный уровень	Все задачи решены правильно, способ решения рациональный, ко всем задачам, где это необходимо имеются поясняющие рисунки, даны необходимые пояснения к решению, ответы представлены в рациональной форме
Базовый уровень	Все задачи решены в целом правильно, имеется (в случае необходимости) поясняющий рисунок, допускаются: незначительные арифметические ошибки, представление ответа в нерациональной форме, или если выбран нерациональный путь решения
Пороговый уровень	ход решения задач был в целом верен, все формулы записаны правильно, но ответ в одной-двух задачах получен неправильный, решение не доведено до конца, нет необходимых пояснений
Работа не зачитывается компетенция не сформирована	Нет решения более двух задач, в записанных формулах имеются ошибки или ход решения задач неверный, решение не доведено до конца или ответ неверный

3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

3.1 Контрольные вопросы к экзамену

Полупроводниковые приборы

1. Равновесная концентрация свободных носителей заряда
2. Неравновесные носители заряда
3. Электропроводность полупроводников
4. Законы движения носителей заряда в полупроводниках
5. Контактные явления в полупроводниках. Электрические переходы
6. Основные определения. Классификация электрических переходов

Физические процессы в электронно-дырочных переходах

7. Вольт-амперная характеристика р—п-перехода
8. Электрическая модель р—п-перехода
9. Переходные процессы в р—п-переходе
10. Контакты металл—полупроводник
11. Гетеропереходы

Полупроводниковые диоды

12. Общие сведения и классификация диодов
13. Выпрямительные диоды
14. Импульсные диоды
15. Стабилитроны
16. Варикапы
17. Туннельные диоды
18. Лавинно-пролетные диоды
19. Диоды Ганна

Биполярные транзисторы

20. Устройство, режимы работы транзисторов
21. Физические процессы в нормальном активном режиме. Коэффициенты передачи тока
22. Модель Эберса—Молла. Статические характеристики биполярных транзисторов
23. Биполярный транзистор как линейный четырехполюсник. Параметры транзистора
24. Эквивалентные схемы
25. Переходные и частотные характеристики биполярного транзистора
26. Импульсный режим работы. Транзисторный ключ
27. Разновидности биполярных транзисторов

Тиристоры

28. Устройство. Режимы работы
29. Основные физические процессы. Принцип действия
30. Переходные процессы и импульсные свойства тиристоров
31. Разновидности тиристоров. Параметры и модели тиристоров

Полевые транзисторы

32. Устройство. Эквивалентные схемы
33. Формирование канала в МДП-транзисторах
34. Общие принципы управления проводимостью канала в полевых транзисторах
35. Моделирование полевых транзисторов
36. Полевой транзистор как линейный четырехполюсник. Параметры транзисторов
37. Частотные и импульсные свойства полевых транзисторов

38. Разновидности полевых транзисторов. Силовые комбинированные транзисторы

Интегральные схемы (ИС)

39. Термины и определения.

40. Электрическая изоляция элементов полупроводниковых ИС

41. Особенности биполярных транзисторов ИС

42. Транзисторы ИС типа р—п—р

43. Интегральные диоды

44. Полевые транзисторы ИС

45. Пассивные элементы ИС

Аналоговые и цифровые интегральные схемы

46. Термины и определения

47. Источники стабильного тока, напряжения и опорного напряжения

48. Дифференциальные усилители

49. Операционные усилители

50. Особенности цифровых интегральных схем

51. Элементарные (базовые) цифровые схемы на биполярных транзисторах

52. Простейшие инверторные (ключевые) схемы на МДП-транзисторах

53. Бистабильные схемы и триггеры

54. Логические элементы на биполярных транзисторах

55. Логические элементы на полевых транзисторах

56. Элементы полупроводниковых запоминающих устройств

3.2 Вопросы для обсуждения на практических занятиях

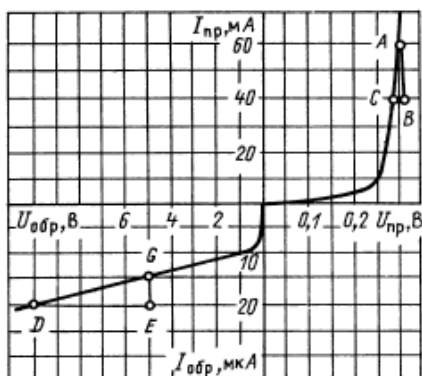
1. Собственная электропроводность полупроводников. Примесная электропроводность полупроводников.
2. Электронно-дырочный переход (основные процессы, образование потенциального барьера).
3. Вольт-амперная характеристика р-п перехода. Пробой р-п перехода.
4. Выпрямительные диоды (структуры, вольт-амперная характеристика, параметры).
5. Кремниевые стабилитроны, стабилитроны. Варикапы. Диоды Шотки.
6. Работа полупроводниковых диодов с нагрузкой.
7. Биполярные транзисторы: определение, классификация, структура, принцип действия биполярных транзисторов.
8. Способы включения транзисторов. Токи, протекающие в транзисторе. Коэффициенты передачи тока.
9. Статические ВАХ транзистора в схеме с общей базой.
10. Статические ВАХ транзистора в схеме с общим эмиттером.
11. Эквивалентная схема и параметры транзистора в малосигнальном режиме. Транзистор – как линейный четырехполюсник.
12. Частотные свойства транзистора. Предельно-допустимые эксплуатационные параметры транзистора.
13. Работа транзистора с нагрузкой в коллекторной цепи.
14. Ключевой режим работы транзистора.
15. Полевые транзисторы с управляющими р-п переходами.
16. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Основные параметры полевых транзисторов в малосигнальном режиме.
17. Устройство и принцип действия тиристоров.
18. ВАХ и основные параметры тиристоров.
19. Разновидности тиристоров.
20. Работа тиристора с нагрузкой.
21. Фазо-импульсное управление тиристорами.

22. Тиристорные регуляторы напряжения.
23. Силовые ключевые транзисторы IGBT.
24. Однопереходный транзистор.
25. Фоторезисторы. Фотодиоды.
26. Фототранзисторы. Фототиристоры.
27. Светодиоды. Основные типы оптронов и их основные характеристики.
28. Интегральные микросхемы: основные сведения и классификация.
29. Электронные усилители: назначение, классификация и основные параметры (входное и выходное сопротивление, коэффициенты усиления, номинальная мощность, КПД).
30. Нелинейные и линейные искажения в усилителях.
31. Обратные связи в усилителях. Структурные схемы усилителей с обратными связями. Влияние обратных связей на основные характеристики усилителей.
32. Транзисторный усилительный каскад по схеме ОЭ (схема включения, выбор режима, принцип действия).
33. Усилительный каскад ОЭ со стабилизацией положения рабочей точки.
34. Графо-аналитический расчет каскада ОЭ.
35. Расчет каскада ОЭ по эквивалентной схеме в области средних частот.
36. Режим работы усилительных каскадов (классы усиления А, В, АВ, С).
37. Транзисторный усилительный каскад по схеме ОБ.
38. Транзисторный усилительный каскад по схеме ОК.
39. Усилители с трансформаторной связью.
40. Транзисторные усилители мощности с трансформаторными связями.
41. Безтрансформаторные усилители мощности.
42. Усилители с непосредственной связью.
43. Многокаскадные усилители с RC-связью (принципиальная схема, основные характеристики, частотные свойства).
44. Частотные свойства усилительных каскадов в области низких и высоких частот.

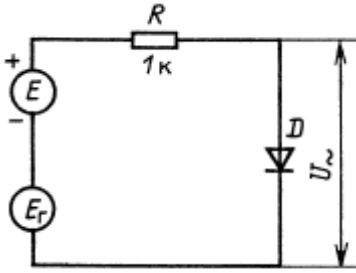
3.3 Задания для контрольной работы

Контрольная работа «Полупроводниковые приборы»

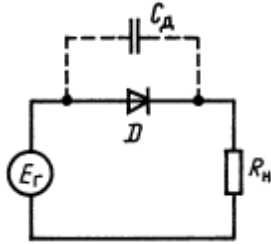
1. Пользуясь вольт-амперной характеристикой диода, представленной на рисунке, определить дифференциальное сопротивление $r_{диф}$ и сопротивление постоянному току R_0 при напряжениях $+0,3$ В и -10 В.



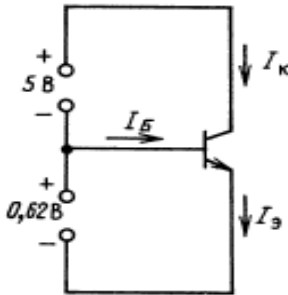
2. Каким будет показание вольтметра переменного напряжения в схеме, представленной на рисунке, если при температуре окружающей среды $T = 20^\circ\text{C}$, $E = 10$ В, $E_r = 50$ мВ?



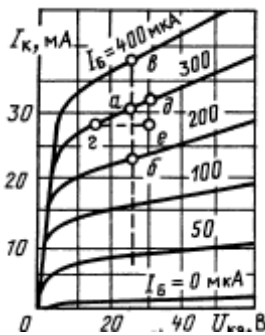
3. В схеме выпрямления, представленной на рисунке, использован диод, у которого $R_{np} = 10 \text{ Ом}$, $R_{обp} = 100 \text{ кОм}$, $C_D = 40 \text{ пФ}$. На какой частоте выпрямленный ток уменьшится в $\sqrt{2}$ раз, если $R_H = 1 \text{ кОм}$?



4. Транзистор, имеющий $\alpha = 0,995$, $I_{co} = I_{ko} = 10^{-12} \text{ А}$, включен в схему, представленную на рисунке. Найти токи транзистора и напряжение между коллектором и эмиттером.



5. Пользуясь выходными характеристиками транзистора, представленными на рисунке, для схемы с общим эмиттером в рабочей точке с напряжением $U_{кэ} = 25 \text{ В}$ и током базы 300 мкА , определить параметры $h_{21э}$ и $h_{22э}$.



Ответы к контрольной работе «Полупроводниковые приборы»

1. При $U = +0,3 \text{ В}$ $R_0 = 5 \text{ Ом}$; $r_{диф} = 0,625 \text{ Ом}$.

При $U = -10 \text{ В}$ $R_0 = 0,5 \cdot 10^6 \text{ Ом}$; $r_{диф} = 10^6 \text{ Ом}$.

2. $U_{\sim} \approx -0,125 \text{ мВ}$.

3. $f = 1,256 \cdot 10^6 \text{ Гц}$.

4. $I_э \approx 58,95 \text{ мА}$; $I_k \approx 58,66 \text{ мА}$; $I_б = 0,29 \text{ мА}$; $U_{кэ} = 5,62 \text{ В}$.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

5. ОСОБЕННОСТИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В ходе текущего контроля осуществляется индивидуальное общение преподавателя с обучающимся. При наличии трудностей и (или) ошибок у обучающегося преподаватель в ходе текущего контроля дублирует объяснение нового материала с учетом особенностей восприятия и усвоения обучающимся содержания материала учебной дисциплины.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обеспечивается соблюдение следующих требований:

для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья текущий

контроль и промежуточная аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников (далее - индивидуальные особенности).

проведение мероприятия по текущему контролю и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, допускается, если это не создает трудностей для обучающихся;

присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, понять и оформить задание, общаться с преподавателем); предоставление обучающимся при необходимости услуги с использованием русского жестового языка, включая обеспечение допуска на объект сурдопереводчика, тифлопереводчика (в организации должен быть такой специалист в штате (если это востребованная услуга) или договор с организациями системы социальной защиты по предоставлению таких услуг в случае необходимости); обеспечение наличия звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; дублирование необходимой зрительной и звуковой информации для обучающегося звуковыми материалами (аудиофайлами или др.), материалами с текстовыми и графическими изображениями, знаками или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера в зависимости от потребностей обучающегося;

предоставление обучающимся права выбора последовательности выполнения задания и увеличение времени выполнения задания (по согласованию с преподавателем); по желанию обучающегося устный ответ при контроле знаний может проводиться в письменной форме или наоборот, письменный ответ заменен устным.