

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Морских информационных систем

Рабочая программа по дисциплине

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению
подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):

Прикладная гидрология

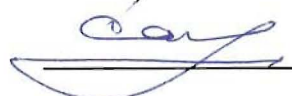
Квалификация:

Бакалавр

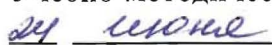
Форма обучения

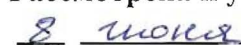
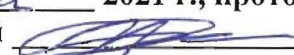
Очная/Заочная

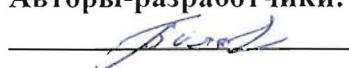
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная гидрология»

 Сакович В.М.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
 24 июня 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
 8 июня 2021 г., протокол № 6-21/1
Зав. кафедрой  Сикарев И.А.

Авторы-разработчики:
 Большаков В.А.

Санкт-Петербург 2021

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование знаний теоретических основ электротехники и современной электронной техники и практических навыков работы с электронной аппаратурой, необходимых при изучении технических дисциплин специальности.

Задачи:

- сформировать профессиональные компетенции в области электротехники и электроники;
- развить способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, самообразованию, саморазвитию и самоконтролю, приобретению новых знаний, повышению своей квалификации;
- развить способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований анализу и интерпретации данных лабораторных наблюдений и теоретических расчетов;
- обеспечить готовность к освоению новой техники.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина читается в третьем семестре для очной формы обучения и на втором курсе для заочной формы обучения.

Для освоения дисциплины «Электротехника и электроника», необходимо освоить учебный материал предшествующих дисциплин:

- Математика,
- Физика,
- Информатика,
- Инженерная графика.

Параллельно с дисциплиной «Электротехника и электроника» изучаются дисциплины базовой части: «Философия», «Иностранный язык», «Математика», «Физика», «Физика атмосферы», «Физика вод суши», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Теоретическая механика», «Гидромеханика», «Экономика».

Знания и практики, полученные обучаемыми по дисциплине «Электротехника и электроника», используются при изучении дисциплины: «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Безопасность жизнедеятельности», «Новая измерительная техника в гидрометеорологии».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ПК-4.

Таблица 1.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-4. Способен анализировать явления и процессы в природной среде, выявлять их закономерности.	ПК-4.1. Осуществляет анализ явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных.	<i>Знать:</i> теоретические основы и технические средства электротехники и электроники, необходимые для экспериментальных наблюдений и анализа явлений и процессов, происходящих в природной среде.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
		<i>Уметь:</i> решать профессиональные задачи, связанные с применением средств электротехники и электроники для наблюдений и анализа явлений и процессов в природной среде и выявления их закономерности. <i>Владеть:</i> навыками работы с техническими средствами электротехники и электроники, необходимыми для наблюдений и анализа явлений и процессов в природной среде и выявления их закономерности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	8
в том числе:	-	
лекции	14	4
занятия семинарского типа:	-	
практические занятия	-	
лабораторные занятия	14	4
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	44	64
в том числе:	-	-
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	10
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
1	Введение	3	2	–	2	Вопросы на лекции.	ПК-4	ПК-4.1
2	Электрические цепи	3	2	2	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, тест.	ПК-4	ПК-4.1
3	Электронные приборы	3	2	2	6	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, тест	ПК-4	ПК-4.1
4	Аналоговые электронные устройства	3	2	4	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, тест	ПК-4	ПК-4.1
5	Дискретные и аналого-дискретные электронные устройства.	3	2	2	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, тест.	ПК-4	ПК-4.1
6	Электротехнические устройства и элементы автоматики.	3	2	2	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, тест.	ПК-4	ПК-4.1
7	Электронные системы.	3	2	2	4	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, тест.	ПК-4	ПК-4.1
	ИТОГО		14	14	44			-

Таблица 4.

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Год	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
1	Введение	2	2	2	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, тест.	ПК-4	ПК-4.1
2	Электрические цепи	2			10		ПК-4	ПК-4.1
3	Электронные приборы	2			10		ПК-4	ПК-4.1
4	Аналоговые электронные устройства	2	-	-	10	Тест	ПК-4	ПК-4.1
5	Дискретные и аналого-дискретные электронные устройства.	2	-	-	10		ПК-4	ПК-4.1
6	Электротехнические устройства и элементы автоматики.	2	2	2	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, тест.	ПК-4	ПК-4.1
7	Электронные системы.	2			8		ПК-4	ПК-4.1
	ИТОГО		4	4	64			-

4.3. Содержание разделов дисциплины**4.3.1. Введение**

Предмет дисциплины “Электротехника и электроника”. Современное состояние и тенденции развития электротехники и электроники. Перспективы применения электротехники и электроники в гидрометеорологии.

Роль и место курса в обучении специальности. Рекомендации по изучению курса. Литература.

4.3.2. Электрические цепи

Понятие электрической цепи, классификация цепей. Пассивные элементы электрических цепей, их параметры, условные графические и буквенные обозначения. Основные законы

и методы расчета линейных электрических цепей. Трехфазные цепи переменного тока. Переходные процессы в электрических цепях, законы коммутации. Колебательные контуры.

Четырехполюсники. Электрические цепи с распределенными параметрами: длинные линии, волноводы, антенны.

Понятие дискретной цепи.

Нелинейные электрические цепи.

Понятие магнитной цепи. Принципы расчета магнитных цепей.

4.3.3. Электронные приборы

Классификация электронных приборов.

Полупроводниковые приборы. Физические свойства полупроводниковых материалов, полупроводниковые резисторы, диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, оптроны, интегральные микросхемы. Классификация, условные обозначения, принцип действия, технические характеристики и параметры полупроводниковых приборов.

Электровакуумные приборы и газоразрядные (ионные) приборы: основные типы, условные обозначения, применение.

Функциональные элементы электроники: диэлектрические, магнитоэлектрические, электрохимические, электроакустические, квантовые, оптические.

4.3.4. Аналоговые электронные устройства

Электронные усилители: классификация, основные технические характеристики и параметры. Режимы работы усилительных каскадов. Способы соединения усилительных каскадов. Отрицательная обратная связь в усилителях.

Типовые электрические схемы усилительных каскадов и принципы их работы: апериодические усилители с разделительными конденсаторами, усилители постоянного тока, операционные, усилители, резонансные усилители. Усилители колебаний сверхвысоких частот.

Электронные генераторы гармонических колебаний: классификация, электрические схемы RC и LC автогенераторов, принципы их работы характеристики и параметры.

Преобразователи спектра: умножители частоты, смесители, модуляторы синусоидальных колебаний и детекторы.

4.3.5. Дискретные и аналого-дискретные электронные устройства

Импульсные сигналы: классификация и параметры. Схемы формирования и генераторы импульсов.

Комбинационные и последовательностные цифровые устройства: логические элементы, интегральные триггеры, счетчики, регистры, шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры оперативные и постоянные запоминающие устройства.

Интегральные микросхемы с программируемой логикой. Микропроцессоры.

Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

4.3.6. Электротехнические устройства и элементы автоматики

Трансформаторы.

Электрические машины постоянного и переменного тока: устройство, принцип действия, основные технические характеристики и параметры.

Основные виды первичных и вторичных источников электропитания. Выпрямители переменного тока, сглаживающие фильтры, стабилизаторы напряжения и тока. Умножители напряжения. Инверторы и конверторы.

Коммутационные устройства. Первичные измерительные преобразователи.

4.3.7. Электронные системы

Системы передачи информации: структура системы передачи информации, характеристики и параметры информационных каналов связи. Основные виды сигналов и их параметры.

Сигналы с непрерывными видами модуляции, импульсно-модулированные сигналы. Принципы временной дискретизации. Теорема Котельникова. Кодирование информации. Помехи в радиотехнических системах передачи информации и методы борьбы с ними. Радиопередающие и радиоприемные устройства.

Радиолокационные и радионавигационные системы.

Системы автоматического регулирования и управления.

Вычислительные, и информационно-измерительные системы.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2	Исследование линейных формирующих цепей и переходных процессов в линейных электрических цепях.	2	2
3	Исследование полупроводниковых приборов.	2	2
4	Исследование электронных усилителей и автогенераторов.	2	2
5	Исследование логических элементов и интегральных триггеров.	2	2
5	Исследование счетчиков импульсов и регистров.	2	2
6	Исследование функциональных узлов выпрямительных устройств.	2	2
7	Исследование микропроцессорной системы.	2	2

Таблица 6.

Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
		2	2
		2	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические ресурсы, размещенные в moodle.rshu.ru. Режим доступа: <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=618>

Методические ресурсы, размещенные в облачном хранилище РГГМУ, доступ <https://cloud.rshu.ru/index.php/s/IrftxrSSxmPdCnT>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 60;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий – 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;
- максимальное количество дополнительных баллов -0.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения **зачета**: устно

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ПК-4

1. Понятие электрической цепи. Пассивные и активные элементы линейных
2. электрических цепей.
3. Структура электрических цепей постоянного и переменного тока. Законы Ома и Кирхгофа.
4. Формы представления синусоидальных токов и напряжений. Метод комплексных амплитуд.
5. Расчет линейных электрических цепей с помощью уравнений Кирхгофа.
6. Типовые соединения элементов. Расчёт цепей методом эквивалентных преобразований.
7. Принцип суперпозиции для линейных электрических цепей. Расчет цепей методом наложения.
8. Расчет линейных электрических цепей методом эквивалентного генератора напряжения.
9. Электрические цепи трехфазного синусоидального тока.
10. Переходные процессы в RC и RL и RLC цепях.
11. Мощности и энергетические режимы электрических цепей постоянного и переменного синусоидального тока.
12. Понятие четырехполюсника. Системы уравнений и параметры четырехполюсника.
13. Определение отклика четырехполюсника на произвольное воздействие с помощью передаточной функции.
14. Определение отклика четырехполюсника на произвольное воздействие с помощью переходной и импульсной функций.
15. Основные виды пассивных электрических фильтров. Типовые LC- и RC-звенья пассивных фильтров.
16. Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре.
17. Вынужденные колебания в параллельном колебательном контуре.
18. Электрические цепи с распределенными параметрами. Режимы работы и применение длинных линий и волноводов.
19. Основные типы антенн и их характеристики.
20. Электровакuumные приборы и газоразрядные приборы.
21. Электрофизические свойства полупроводниковых материалов. Полупроводниковые резисторы.
22. Свойства p-n-перехода. Диоды, их характеристики, условные обозначения и применение.

23. Биполярные транзисторы: схемы включения принцип действия в активном режиме.
24. Статические характеристики и параметры биполярных транзисторов, линейные схемы замещения.
25. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом и с изолированным затвором. Принцип работы.
26. Статические характеристики и параметры полевых транзисторов, линейные схемы замещения.
27. Тиристоры: устройство, принцип работы, вольтамперные характеристики, применение.
28. Оптоэлектронные приборы.
29. Понятие интегральной микросхемы. Условное графическое обозначение и виды микросхем.
30. Диэлектрические и магнитные приборы.
31. Квантовые и оптические приборы.
32. Электронный усилитель. Классификация, характеристики и параметры усилительных устройств.
33. Энергетические режимы работы усилительного каскада. Отрицательная обратная связь в усилителях.
34. Аperiodические и резонансные усилители.
35. Автогенераторы гармонических колебаний.
36. Устройства преобразования спектра сигналов.
37. Импульсные устройства.
38. Цифровые и аналого-дискретные устройства.
39. Электротехнические устройства: источники электропитания, электрические машины.
40. Элементы и устройства автоматики: коммутационные устройства, измерительные преобразователи.
41. Электронные системы.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Контроль выполнения лабораторных работ	0-50
Опрос	0-10
Дополнительные баллы	0-0
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 8.

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в конференциях и публикации	0
ИТОГО	0

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Электротехника и электроника».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Комиссаров Ю.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин; под ред. П.Д. Саркисова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 479 с. – (Высшее образование: Бакалавриат) – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=739609>
2. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 574 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=420583>
3. Большаков В.А., Векшина Т.В. Электротехника и электроника в гидрометеорологии. Часть I. Цепи и приборы [Электронный ресурс]: учебное пособие. Направления подготовки: 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»; 05.03.04 «Гидрометеорология». Курс II–III. – СПб.: РГГМУ, 2019. – 210 с. – URL: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_5bcd6457c1ce45e394c83d6f03fc51da.pdf
4. Большаков В.А., Векшина Т.В., Коринец Е.М. Методические указания по дисциплине "Электротехника и электроника". Для заочной формы обучения / Санкт-Петербург: РГГМУ, 2018. – 30 с. – URL: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_180ee985bc1548969be312e73af4d59f.pdf
5. Большаков В.А., Векшина Т.В., Коринец Е.М. Практикум по дисциплине «Электротехника и электроника». — СПб: РГГМУ, 2020. — 108 с.

Дополнительная литература

1. Прокофьев В. Н. Электрические цепи. Л.: ЛГМИ, 1991. – 81 с.
2. Морозов А.Г. Электротехника, электроника и импульсная техника: учебник / А. Г. Морозов. – М.: Высшая школа, 1987. – 447 с.
3. Основы промышленной электроники: Учеб. для неэлектротехн. спец. вузов/В.Г. Герасимов, О.М. Князьков, А.Е. Краснопольский, В.В. Сухоруков; Под ред. В.Г. Герасимова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 1986. – 336 с.
4. Мержеевский А.И. Фокин А.А. Электроника и автоматика в гидрометеорологии: Учебное пособие для студентов гидрометеорологических вузов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 384 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Веб-ориентированная среда автоматизации проектирования электроники easyEDA

8.3. Перечень программного обеспечения:

1. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)
2. Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. ЭБС Юрайт <https://biblio-online.ru>
2. ЭБС Знаниум <http://znaniium.com>
3. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных Web of Science
2. База данных Scopus
3. Электронно-библиотечная система elibrary

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Самостоятельная работа проводится в читальном зале библиотеки, а также в лаборатории гидрологических расчетов, укомплектованной: компьютерами, копировально-множительной техникой, мультимедиа оборудованием (переносные проектор, экран).

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Лаборатория – лабораторное помещение, оснащенное учебными макетами и измерительными приборами для выполнения лабораторных работ по дисциплине.

Компьютерный класс с ЛВС, связанной с интернетом и мультимедиа.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются. Дистанционно, при необходимости, могут читаться лекции и проводиться практические занятия и промежуточная аттестация.