

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

"10" сентября 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Электроника и электротехника

Направление подготовки бакалавриата
20.03.01 Техносферная безопасность

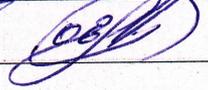
Профиль подготовки бакалавриата
Промышленная безопасность технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Шунаев Владислав Викторович		10.09.2021
Председатель НМК	Вениг Сергей Борисович		10.09.2021
Заведующий кафедрой	Глухова Ольга Евгеньевна		10.09.2021
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электроника и электротехника» являются

- Освоение методов и анализа и расчета сложных электрических цепей, различных электротехнических и электронных устройств.
- Формирование у обучающихся представлений об электромагнитных процессах, протекающих в устройствах промышленной электроники, и о системах генерирования и передачи электрической энергии.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Электроника и электротехника» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП по направлению подготовки бакалавров 20.03.01 «Техносферная безопасность», профилю «Промышленная безопасность технологических процессов и производств», индекс дисциплины в учебном плане Б1.О.8. Дисциплина изучается в 3 семестре.

Дисциплина «Электроника и электротехника» логически и содержательно связана с дисциплинами обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП: «Высшая математика», «Физика», «Процессы и аппараты химической технологии».

При освоении дисциплины студентам необходимы знания и навыки, полученные ранее в ходе изучения дисциплин «Высшая математика», «Физика». В результате освоения данной дисциплины студенты приобретают знания и навыки, которые помогут им освоить дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» и «Надежность технических систем и техногенный риск».

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	3.1 Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать законы и элементы электрических цепей; метод векторных диаграмм и символический метод анализ линейных электрических цепей; условия возникновения резонанса токов и напряжений в электрических цепях; Уметь решать задачи методами контурных токов и узловых потенциалов; составлять уравнение состояния сложных электрических цепей; Владеть методиками и алгоритмами расчета электрических цепей;

		методами проведения электрических измерений
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.6 Определяет условия безопасной эксплуатации конкретных технических устройств	Знать принципы работы электротехнических устройств; условия безопасной эксплуатации источников и потребителей электромагнитной энергии Уметь собирать сложные электрические схемы Владеть методиками измерения тока, напряжения, фазового сдвига в сложных электрических цепях; методиками измерения амплитудно-частотных характеристик исследуемых цепей

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	лабораторные	семинары	СР	
1	Раздел 1. Основные элементы и законы электрических цепей	3	1-2	2	0	0	7	Устный опрос
2	Раздел 2. Топологические понятия электрической цепи. Законы Кирхгофа	3	3-4	2	8	0	7	Устный опрос, отчет по лабораторной работе

3	Раздел 3. Методы контурных токов и узловых напряжений	3	5-6	4	8	0	7	Контрольная работа, отчет по лабораторной работе
4	Раздел 4. Символический метод анализа линейных электрических цепей	3	7-8	2	12	0	7	Контрольная работа, отчет по лабораторной работе
5	Раздел 5. Резонанс токов и напряжений	3	9-10	2	8	0	7	Контрольная работа, отчет по лабораторной работе
6.	Раздел 6. Расчет линейных электрических цепей с взаимной индуктивностью	3	11-12	2	0	0	7	Устный опрос
7.	Раздел 7. Трехфазные цепи	3	13-14	2	0	0	7	Устный опрос
8.	Раздел 8. Цепи с источниками периодических несинусоидальных токов и напряжений	3	15-17	2	0	0	5	Устный опрос
	Итого в 3 семестре – 108 часов			18	36	0	54	

Содержание дисциплины

3 семестр

Раздел 1. Основные элементы и законы электрических цепей

Введение. Линейная электрическая цепь. Источники и приемники электрической энергии. Пассивные и активные элементы. Закон Ома

Раздел 2. Топологические понятия электрической цепи. Законы Кирхгофа

Схема замещения. Ветвь. Узел. Контур. 1й и 2й законы Кирхгофа

Раздел 3. Методы контурных токов и узловых напряжений

Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов.

Раздел 4. Символический метод анализа линейных электрических цепей

Синусоидальный ток на резистивном, индуктивном и емкостном элементах. Преобразование символическим методом. Комплексное сопротивление последовательной RLC-цепочки. Построение векторных диаграмм

Раздел 5. Резонанс токов и напряжений

Понятие резонанса. Условия возникновения резонанса. Волновое сопротивление. Добротность контура. Полоса пропускания. Резонансные кривые

Раздел 6. Расчет линейных электрических цепей с взаимной индуктивностью

Индуктивно связанные элементы. Последовательное соединение катушек. Параллельное соединение катушек. Двухобмоточный трансформатор в линейном режиме

Раздел 7. Трехфазные цепи

Получение трехфазных ЭДС. Трехфазные источники. Способы соединения трехфазных источников. Классификация и способы соединения трехфазных потребителей. Расчет симметричных трехфазных цепей

Раздел 8. Цепи с источниками периодических несинусоидальных токов и напряжений

Разложение в ряд Фурье. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных функций. Мощность в цепях с несинусоидальными сигналами.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации учебной работы используются следующие современные образовательные технологии: проектные методы обучения; исследовательские методы в обучении; разноуровневое обучение.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные

симуляции, разбор конкретных ситуаций, работа над проектами) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- нахождение проблемной формулировки темы занятий, заданий, вопросов;
- мониторинг личностных особенностей и профессиональной направленности студентов;
- оценка результата совместной деятельности.

Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на достижение ряда важнейших образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса к конкретной дисциплине в общеобразовательном, общекультурном и профессиональном плане;
- повышение уровня активности и самостоятельности обучающихся;
- развитие навыков анализа, критичности мышления, взаимодействия, коммуникации.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 10% аудиторных занятий.

Особенности образовательных технологий для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья должно проходить с учётом "Методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса" (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 N АК-44/05вн). Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Применение электронных образовательных ресурсов регламентируется «Положением об электронных образовательных ресурсах для системы дистанционного образования IPSILON» П 1.58.01-2014 и «Положением об электронных образовательных ресурсах в системе создания и управления курсами MOODLE» П 1.58.02-2014.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Важную роль при освоении данной дисциплины играет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа призвана способствовать:

- углублению и расширению знаний особенностей стилистики научных текстов;
- овладению приёмами процесса познания;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускников в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 20.03.01 «Техносферная безопасность».

К самостоятельной работе относятся:

- самостоятельная работа на аудиторных занятиях;
- внеаудиторная самостоятельная работа.

В процессе обучения предусмотрены следующие виды самостоятельной работы обучающегося:

- работа с конспектами лекций;
- проработка пройденных лекционных материалов по учебникам и пособиями на основании вопросов, подготовленных преподавателем;
- самостоятельно решение сформулированных задач по основным разделам курса;
- изучение обязательной и дополнительной литературы.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

- рабочая программа дисциплины;
- учебники (приведены в списке основной и дополнительной литературы);
- контрольные вопросы.

Методические указания по выполнению заданий самостоятельной работы

Приведены в ФОС для данной дисциплины.

Контрольные вопросы

1. Линейная электрическая цепь.
2. Источники и приемники электрической энергии.
3. Пассивные и активные элементы.
4. Закон Ома
5. Топологические понятия электрической цепи.
6. Законы Кирхгофа
7. Схема замещения.
8. Ветвь. Узел. Контур.
9. 1й и 2й законы Кирхгофа
10. Метод контурных токов.
11. Метод узловых потенциалов.
12. Синусоидальный ток на резистивном, индуктивном и емкостном элементах. Преобразование символическим методом.

13. Комплексное сопротивление последовательной RLC-цепочки.
14. Построение векторных диаграмм
15. Резонанс токов и напряжений
16. Понятие резонанса.
17. Условия возникновения резонанса.
18. Волновое сопротивление.
19. Добротность контура.
20. Полоса пропускания.
21. Резонансные кривые
22. Индуктивно связанные элементы.
23. Последовательное соединение катушек.
24. Параллельное соединение катушек.
25. Двухобмоточный трансформатор в линейном режиме
26. Трехфазные источники.
27. Способы соединения трехфазных источников.
28. Классификация и способы соединения трехфазных потребителей.
29. Расчет симметричных трехфазных цепей
30. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных функций.
31. Мощность в цепях с несинусоидальными сигналами.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Баллы по соответствующим видам учебной деятельности заносятся в столбцы 2–7, для результатов промежуточной аттестации предусмотрен столбец 8.

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
3	20	40	0	40	0	0	0	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

3 семестр

Лекции: Посещаемость, активность; количество баллов за семестр – от 0 до 20.

Критерии оценки:

- не более 50% от числа занятий в семестре – 0-10 баллов,
- от 51% до 70 % – 11-14 баллов;
- от 71% до 90% – 15-18 баллов;
- от 91 до 100% занятий – 19-20 баллов.
-

Лабораторные занятия: Выполнение лабораторных работ; количество баллов (за один семестр) – от 0 до 40.

Критерий оценки:

- при полностью правильном и своевременном выполнении студентом всех практических заданий – 40 баллов;
- при частичном выполнении (выполненных лабораторных – не менее 80%) – 32 баллов;
- при частичном выполнении (выполненных лабораторных – не менее 60%) – 24 баллов;
- при частичном выполнении (выполненных лабораторных – не менее 40%) – 16 баллов
- при частичном выполнении (выполненных лабораторных – не менее 20%) – 8 баллов

в остальных случаях – 0 баллов

Практические занятия: не предусмотрены

Самостоятельная работа

Решение контрольных работ – от 0 до 40.

Критерий оценки:

- при полностью правильном оформлении и сдаче в срок реферата – 30 баллов;
- при допущении незначительных недочетов в оформлении и сдаче в срок реферата – 20-29 баллов;
- при допущении существенных недочетов в оформлении и сдаче в срок реферата – 15-19 баллов;
- при допущении существенных недочетов в оформлении и несвоевременной сдаче реферата – 10-14 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Автоматизированное тестирование: не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности: не предусмотрены

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине «Электроника и электротехника» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Электроника и электротехника» в оценку (зачет):

Итоговая сумма баллов	Оценка по дисциплине
0 – 50	зачтено
51-100	не зачтено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) литература:

1. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: учеб. пособие / Г. И. Атабеков. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2010. – 591 с. (В ЗНБ СГУ 31 экз.).
2. Электротехника и электроника. Ч.1. Электрические, электронные и магнитные цепи / Ю.Е. Бабичев. - Москва: Горная книга, 2007. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=3300. В ЭБС «Лань».
3. Теоретические основы радиоэлектроники: учеб. пособие для студентов физ. фак., фак. нелинейн. процессов и фак. нано- и биомед. технологий / А. В. Хохлов; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2005. – 295 с. (В ЗНБ СГУ 73 экз.).
4. Общая электротехника: учеб. пособие / И. А. Данилов. - Москва: Юрайт: ИД Юрайт, 2010. – 673 с. (В ЗНБ СГУ 60 экз.).
5. Теоретические основы электротехники: учеб. для вузов: в 3 т./ К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин. - 5-е изд. - Москва; Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2009. Т. 1. - Москва; Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2009. - 512 с. (В ЗНБ СГУ 15 экз.).
6. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин. - 2. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 480 с. URL: <http://znanium.com/go.php?id=487480>. В ЭБС "ZNANIUM.com".

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

программное обеспечение:

Бесплатный доступ (не нужна лицензия): Операционные системы Linux Ubuntu 18.04 LTS (количество 4), Debian 9.13 (количество 12), ПО открытого доступа Qucs 0.0.19 (количество 10), LTspice 17.0 (количество 10).

Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека СГУ <http://library.sgu.ru/>
2. Электронная полнотекстовая библиотека Ихтика <http://ihtik.lib.ru/>
3. Учебная физико-математическая библиотека – EqWorld <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

4. Библиотека Естественных Наук РАН <http://www.benran.ru/>
5. Электронная библиотека «Наука и техника» <http://n-t.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- белая маркерная доска;
- мультимедийный проектор;
- ноутбук.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль подготовки «Промышленная безопасность технологических процессов и производств».

Автор: доцент кафедры радиотехники и электродинамики, к.ф.-м.н.

В.В.Шунаев

Программа одобрена на заседании кафедры радиотехники и электродинамики от «10» сентября 2021 года, протокол № 2.