

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



Рабочая программа дисциплины
Электротехника и промышленная электроника

Направление подготовки бакалавриата
18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки бакалавриата
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Шунаев Владислав Викторович		28.06.23
Председатель НМК	Скрипаль Анатолий Владимирович		28.06.23
Заведующий кафедрой	Глухова Ольга Евгеньевна		28.06.23
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» 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 «Электротехника и промышленная электроника» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП по направлению подготовки бакалавров 18.03.01 «Химическая технология», профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», индекс дисциплины в учебном плане Б1.О.15. Дисциплина изучается в 5 семестре.

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» логически и содержательно связана с дисциплинами обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП: «Математика», «Физика», «Процессы и аппараты химической технологии».

При освоении дисциплины студентам необходимы знания и навыки, полученные ранее в ходе изучения дисциплин «Математика», «Физика». В результате освоения данной дисциплины студенты приобретают знания и навыки, которые помогут им освоить дисциплину «Процессы и аппараты химической технологии».

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования для решения профессиональных задач	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.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часа.

№ 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 работы		СР	контроль		всего
					Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка				
1	Раздел 1. Основные элементы и законы электрических цепей	5	1-2	3			6		9	Устный опрос
2	Раздел 2. Топологические понятия электрической цепи. Законы Кирхгофа	5	3-5	3	4		6		13	Устный опрос, отчет по лабораторной работе
3	Раздел 3. Методы контурных токов и узловых напряжений	5	6-8	3	4		6		13	Контрольная работа, отчет по лабораторной работе
4	Раздел 4. Символический метод анализа линейных электрических цепей	5	9-12	3	6		6		15	Контрольная работа, отчет по лабораторной работе
5	Раздел 5. Резонанс токов и напряжений	5	13-15	3	6		6		13	Контрольная работа, отчет по лабораторной работе
6.	Раздел 6. Расчет линейных	5	16-17	3			6		9	Устный опрос

	электрических цепей с взаимной индуктивностью								
	Итого в 5 семестре – 72 часа			18	18	36		72	

Содержание дисциплины

5 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

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 18.03.01 «Химическая технология» 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 18.03.01 «Химическая технология».

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

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 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

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

Программа оценивания учебной деятельности студента

5 семестр

Лекции: Посещаемость, активность; количество баллов за семестр – от 0 до 10.

Критерии оценки:

- Число баллов делится на количество всех проведенных лекций и затем умножается на число лекций, посещенных студентом

Компьютерные тесты: прохождение компьютерного теста из 20 вопросов – от 0 до 10 баллов.

Критерии оценки:

- за каждый правильный ответ начисляется по 1 баллу

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 (правильно выполненных заданий – не менее 80%) – 32 баллов;
- при частичном выполнении (правильно выполненных заданий – не менее 60%) – 24 баллов;
- при частичном выполнении (правильно выполненных заданий – не менее 40%) – 16 баллов
- при частичном выполнении (правильно выполненных заданий – 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 решении всех контрольных работ в срок – 40 баллов;
- при допущении незначительных недочетов и сдаче в срок реферата – 30-39 баллов;
- при допущении существенных недочетов в решении задач – 15-29 баллов;
- при допущении существенных недочетов в оформлении и несвоевременной сдаче контрольных 1-14 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 5 семестр по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» в зачет:

Итоговая сумма баллов	Оценка по дисциплине
51 балл и более	«зачтено»
меньше 51 балла	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная 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?pl1_cid=25&pl1_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; Сарат. 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 с учетом Примерной ООП ВО по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и профилю подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

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



В.В.Шунаев

Программа одобрена на заседании кафедры радиотехники и электродинамики от «28» июня 2023 года, протокол № 9.