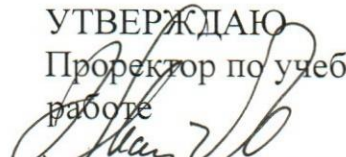


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
работе

 Э.Ю. Майкова

« 14 » мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Электротехника»

Направление подготовки бакалавров - 18.03.01 Химическая технология.

Направленность (профиль) – Химическая технология высокомолекулярных соединений.

Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский;
технологический.

Форма обучения – очная.

Машиностроительный факультет

Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Тверь 20__

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

Разработчик программы:
доцент кафедры ЭСиЭ



В.А. Зайцев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭСиЭ
«19» мая 2019г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой



А.Н. Макаров

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ



Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки



О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Электротехника» является получение знаний, необходимых для эффективного и безопасного применения электротехнических устройств в процессе их работы по специальности.

Задачами дисциплины являются:

получение теоретических знаний по электрическим и магнитным цепям, по устройству и принципу действия электротехнических устройств, по измерительным приборам и измерениям электрических величин;

формирование у студентов навыков по расчету электрических и магнитных цепей, теоретических и практических методов оценки основных характеристик электротехнических устройств.

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания отдельных разделов дисциплин «Математика» и «Физика».

Знания, полученные в соответствующих разделах физики, при изучении данной дисциплины расширяются и развиваются в направлении расчета и экспериментального анализа явлений и процессов, протекающих в электрических цепях и электротехнических устройствах. Применение при этом соответствующего математического аппарата обеспечивает необходимую полноту и точность решения поставленных задач. Все это должно дать студентам ясное понимание физической сущности электромагнитных процессов и явлений в реальных условиях, а также самостоятельно решать электротехнические задачи при анализе работы и использовании устройств в рамках будущей специальности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-2: способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

Индикатор компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-2.2. Применяет физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности и владеет методами корректной оценки погрешностей при проведении экспериментов.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции

Знать:

31. Принципы действия электротехнических приборов и устройств автоматизации.

32. Методические основы корректной оценки погрешностей при проведении экспериментов с использованием электротехнических приборов и устройств.

Уметь:

У1. Использовать полученные знания при решении практических задач по эксплуатации элементов систем автоматизации и диагностики на основе электротехнических приборов и аппаратов.

У2. Применять методы экспериментальных исследований при анализе характеристик электротехнических элементов технологического оборудования.

ОПК-4: способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.

Индикатор компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-4.3. Выбирает технические средства, методы испытаний для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции**Знать:**

З1. Основы построения электротехнических средств испытаний и контроля параметров технологического процесса.

З2. Методические основы оценки поддержания параметров технологического процесса в заданных пределах.

Уметь:

У1. Применять методы экспериментальной оценки требуемых свойств сырья и готовой продукции.

У2. Использовать знание технологического процесса для выбора путей его дальнейшей модернизации.

3.2 Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и лабораторных занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		30
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		15
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		38+4(зач.)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		38
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		4
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины.

5.1. Структура дисциплины.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лек-ции	Практич. занятия	Лаб. практ.	Сам. работа
1	Электрические цепи постоянного и переменного тока. Электрические измерения.	43	6	-	15	20+2(зач.)
2	Трансформаторы и электрические машины. Основы электропривода. Основы электроснабжения.	29	9	-	-	18+2(зач.)
	Всего на дисциплину:	72	15	-	15	38+4(зач.)

5.2. Содержание дисциплины.

МОДУЛЬ 1 «Электрические цепи постоянного и переменного тока.

Электрические измерения»:

Основные определения и законы электрических цепей. Элементы электрических цепей. Методы расчета электрических цепей постоянного тока.

Однофазные цепи синусоидального тока, способы представления электрических величин в этих цепях. Различные элементы в цепи переменного тока (резистор, емкость, индуктивность), резонанс напряжений и токов. Расчет цепей синусоидального тока. Коэффициент мощности цепи и способы его повышения. Трехфазные цепи. Соединения по схемам «звезда» и «треугольник». Расчет трехфазных цепей.

Электрические измерения и электроизмерительные приборы.

МОДУЛЬ 2 «Трансформаторы и электрические машины. Электропривод и основы электроснабжения»:

Конструкция и принцип действия однофазных и трехфазных трансформаторов. Электрическая схема замещения трансформатора и его параметры. Специальные типы трансформаторов, назначение и область применения.

Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Способы возбуждения, реакция якоря и явление коммутации. Управление машинами постоянного тока и их характеристики.

Трехфазные асинхронные двигатели, устройство и принцип действия. Способы управления асинхронными двигателями, характеристики этих двигателей. Синхронные машины, устройство и принцип действия. Характеристики синхронных машин. Типы синхронных генераторов и их применение. Асинхронный пуск синхронного двигателя.

Понятия электропривода, режимы работы электродвигателей в нем. Выбор мощности электродвигателей в различных режимах работы. Аппаратура и схемы управления электроприводом.

Получение, передача и распределение электроэнергии, понятие электроэнергетической системы, ее элементы.

5.3. Лабораторный практикум

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3. Лабораторные занятия и их трудоемкость

№	Порядковый номер модуля Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1	Модуль 1 Цель: ознакомиться с практической реализацией электрических цепей и измерениями электрических величин. Получить навыки обработки экспериментальных данных.	Изучение лабораторного стенда и основы измерения электрических величин.	4
		Исследование однофазной цепи переменного тока при последовательном соединении индуктивной катушки и батареи конденсаторов.	2
		Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки по схеме «звезда».	2
		Защита лабораторных работ.	7

5.4. Практические работы.

Практические работы по дисциплине не предусмотрены.

- 1. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.**

6.1. Цели самостоятельной работы

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

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, в подготовке к зачету.

В рамках дисциплины выполняется 3 лабораторных работы, которые защищаются посредством представления в бумажном виде результатов выполнения. Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить работу самостоятельно с представлением преподавателю результатов выполнения работы в бумажном виде.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература

1. Касаткин, А.С. Электротехника : учебник для студентов неэлектротехн. спец. вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. - 11-е изд. ; стер. - Москва : Академия, 2007. - 539 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 525. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4348-7 : 225 р. - (ID=66047-30)
2. Иванов, И.И. Электротехника : учебник для неэлектротехн. напр. и спец. вузов / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.С. Равдоник. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2003. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. : с. 492. - ISBN 5-8114-0523-5 : 249 р. - (ID=16318-116)
3. Жаворонков, М.А. Электротехника и электроника : учеб. пособие для соц. , техн. отд-ний гуманитар. и неэлектротехн. профиля вузов / М.А. Жаворонков, А.В. Кузин. - 3-е изд. - М. : Академия, 2010. - 394 с. - (Высшее профессиональное образование. Электротехника). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-7041-4 : 391 р. 60 к. - (ID=84793-47)

7.2. Дополнительная литература

2. Практикум по электротехнике и электронике : учеб. пособие для вузов / В.В. Кононенко [и др.]; под ред. В.В. Кононенко. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 375 с. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 371 - 373. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-222-10301-2 : 135 р. 90 к. - (ID=67507-20)

3. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов / В.В. Кононенко [и др.]; под ред. В.В. Кононенко. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2005. - 747 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 737 - 738. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-222-07543-5 : 171 p. - (ID=60190-93)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины «Электротехника и электроника» направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль: технология и переработка полимеров/Каф. Электроснабжение и электротехника; сост. О. А. Зайцева. – 2017. – (УМК). – Сервер. - Текст: электронный. – 0-00. – (ID=116839-1)
2. Аббасов, Э. М. Электротехника и электроника : методические указания / Э. М. Аббасов, Е. А. Хуртин, Т. С. Аббасова. — Королёв : МГОТУ, 2020. — 56 с. — ISBN 978-5-4499-0823-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149438>. - (ID=146010-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

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

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

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

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

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116839>

8. Материально-техническое обеспечение.

При изучении дисциплины «Электротехника» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультимедийного проектора, соединяемого с компьютером.

Выполнение лабораторных работ осуществляется на учебных стендах и с помощью типового оборудования, включая компьютерное оборудование.

9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

По результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или с выполнением дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей в текущем контроле.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в приложении), задание выполняется письменно; методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачета.

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачета:

для категории «знать»:
ниже базового уровня – 0 баллов;
базовый уровень – 1 или 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 баллов;
наличие умения – 1 или 2 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания – 20.

Число вопросов – 3.

Продолжительность – 60 минут.

3. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачета:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на дополнительном контрольном испытании на зачете.

1. Электрический ток, электрическая цепь и ее элементы. Режимы работы электрической цепи.
2. Пассивные элементы электрической цепи: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и их соединение.
3. Законы Ома и Кирхгофа, их применение для расчета простых и сложных электрических цепей.
4. Методы расчета простых цепей.
5. Метод контурных токов.
6. Метод узловых потенциалов.
7. Метод наложения.
8. Метод эквивалентного генератора.
9. Намагничивание ферромагнитных материалов. Гистерезис. Использование ферромагнитных материалов в электротехнике.
10. Магнитная цепь, аналогия между магнитной и электрической цепями.
11. Виды и методы электрических измерений. Погрешности измерений.
12. Измерение постоянного и переменного тока и напряжения. Магнитоэлектрическая и электромагнитная система измерительных приборов.
13. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Электродинамическая измерительная система.
14. Измерение потребления электрической энергии. Индукционная измерительная система.
15. Измерение параметров электрической цепи: сопротивления, индуктивности и емкости.
16. Параметры и формы представления синусоидального переменного тока, напряжения, ЭДС. Векторные диаграммы.
17. Применение комплексных чисел для расчета цепей переменного тока.
18. Активное и реактивное сопротивления в цепи переменного тока.
19. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости. Резонанс напряжений.
20. Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением элементов. Резонанс токов.
21. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности и методы его повышения.
22. Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора по схемам «звезда» и «треугольник».
23. Соединение потребителей по схеме «звезда», роль нулевого провода. Расчет трехфазной цепи при такой нагрузке.
24. Соединение потребителей по схеме «треугольник». Расчет трехфазной цепи при такой нагрузке.
25. Мощности в трехфазной системе. Способы измерения активной мощности.
26. Назначение, устройство, принцип действия однофазного трансформатора.
27. Электрическая схема, режимы работы и параметры однофазного трансформатора.

28. Специальные типы трансформаторов: измерительные, сварочные, автотрансформаторы.
29. Трехфазные силовые трансформаторы, устройство, способы соединения обмоток.
30. Основные законы и принцип действия электрических машин.
31. Машины постоянного тока, схемы включения обмоток. Генераторы и двигатели постоянного тока и их характеристики.
32. Пуск, торможение, реверс и регулировка частоты вращения двигателей постоянного тока.
33. Устройство, принцип действия и характеристики асинхронных двигателей.
34. Пуск, торможение и регулировка частоты вращения асинхронных двигателей.
35. Синхронные машины и их характеристики.
36. Электропривод. Режимы работы электродвигателей в электроприводе.
37. Выбор мощности электродвигателей в продолжительном и повторно-кратковременном режимах работы.
38. Аппараты управления и защиты в электроприводе.
39. Получение, передача и распределение электрической энергии.
40. Выбор сечения проводов сети электроснабжения.

При ответе на вопросы экзамена допускается пользование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

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

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом по дисциплине экзамен не предусмотрен не предусмотрен.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсовой работы или курсового проекта

Учебным планом курсовой проект и курсовая работа не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

В учебном процессе рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические

указания к выполнению лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

Методическое обеспечение по дисциплине, включая методические указания по выполнению практических работ, содержатся на сайте университета www.tstu.tver.ru

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО

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

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра электроснабжения и электротехники
Дисциплина «Электротехника»
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1**

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

Синхронные машины и их характеристики.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Электрические машины» - 0 или 2 балла:

Выбор по справочной литературе асинхронного двигателя для заданной нагрузочной диаграммы.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Сложные электрические цепи» – 0 или 2 балла:

Для заданной электрической схемы составить систему уравнений по законам Кирхгофа для расчета токов в ветвях.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 3 – 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 - 2.

Составитель: доцент кафедры ЭСиЭ  В.А. Зайцев

Заведующий кафедрой: профессор  А.Н. Макаров