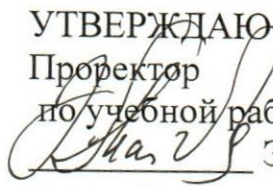


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебной работе

 Э.Ю. Майкова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Электротехника и электроника»**

Направление подготовки бакалавров – 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – Химическая технология синтетических биологически активных веществ

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: ст. преподав. кафедры ЭСиЭ



Л.А. Романова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭСиЭ

« 15 » 12 2021 г., протокол № 4.

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 и электроника» является получение знаний об электромагнитных явлениях в электрических цепях и устройствах и применение полученных знаний для решения задач практического использования в профессиональной деятельности.

**Задачами дисциплины** являются:

Формирование умений обосновывать выбор соответствующих электромагнитных устройств в технологический процесс с оптимальным уровнем эксплуатационных свойств;

Формирование знаний основных электромагнитных устройств входящих в технологический процесс в медико-биологической практике;

Формирование умений при разработке медико-биологической системы включить соответствующие электроизмерительные приборы в технологический процесс.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуется использование знаний и навыков, полученных студентами при изучении дисциплин подготовки бакалавров: «Физика», «Математика», «Информатика».

Приобретённые знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные и конструкторские виды заданий, связанных с технологическими процессами в биотехнологических системах и при выполнении технологической части выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

**Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:**

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

**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

**Индикаторы компетенции, закреплённых 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

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

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

## **ИОПК-2.2**

### **Знать:**

31. Основные законы электромагнитных цепей и методы расчёта цепей постоянного, однофазного и трёхфазного тока.

32. Устройство, принцип действия электрических машин и аппаратов.

### **Уметь:**

У1. Рассчитывать электрические цепи.

У2. Внедрять электрические машины, аппараты и элементы электроники в химическую технологию синтетических биологически активных веществ

## **ИОПК-4.3**

### **Знать:**

31. Трёхфазные цепи.

32. Элементную базу электроники.

### **Уметь:**

У1. Обеспечивать средства контроля электрических машин.

У2. Внедрять электронные устройства при контроле готовой продукции..

## **3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий.

## **4. Трудоёмкость дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Зачётные единицы</b>	<b>Академические часы</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	2	72
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		30
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные занятия (ЛР)		15
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		42
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчётно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		22
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (балльно-рейтинговый, зачёт)		20
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

## 5. Структура и содержание дисциплины

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Электрические и магнитные цепи	30	10	—	5	15
2	Электромагнитные устройства и машины. Элементы электроники	42	5	—	10	27
Всего на дисциплину		72	15	—	15	42

### 5.2. Содержание дисциплины

#### МОДУЛЬ 1 «Электрические и магнитные цепи»

Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических цепей: схема и модель электрической цепи, элементы электрической цепи (резистивный, индуктивный, емкостной) электрический ток, напряжение, э.д.с., мощность. Классификация электрических цепей. Схемы замещения пассивных и активных элементов электрической цепи. Закон Ома, законы Кирхгофа. Баланс мощности.

Основные структурные преобразования электрических цепей. Метод свертывания сопротивлений. Анализ разветвленных цепей с несколькими источниками. Метод уравнений Кирхгофа и матричная форма записи. Метод контурных токов и матричная форма реализации метода. Метод узловых потенциалов и матричная форма его реализации. Метод двух узлов. Принцип и метод наложения. Терема об эквивалентном источнике и метод эквивалентного генератора.

Линейные цепи при гармоническом воздействии. Метод комплексных амплитуд. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме записи. Анализ цепей с индуктивно-связанными элементами.

Частотные характеристики цепей. Входные и передаточные функции цепей синусоидального тока. Резонансные частотные режимы работы двухполюсников. Резонансные характеристики

Трёхфазные цепи. Типы соединения фаз генератора и нагрузки. Анализ трёхфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность в трёхфазной цепи. Методы измерения мощности.

#### МОДУЛЬ 2 «Электромагнитные устройства и машины. Элементы электроники»

Нелинейные резистивные цепи. Методы анализа (графические, аналитические, графоаналитические).

Магнитные цепи постоянного и переменного тока. Основные понятия и законы магнитных цепей. Прямая и обратная задача магнитных цепей постоянного тока. Дроссель в цепи переменного тока.

Устройство и принцип действия трансформатора. Классификация трансформаторов: однофазные и трехфазные трансформаторы, автотрансформаторы, измерительные трансформаторы

Машины постоянного тока: конструкция, принцип действия, основные характеристики, способы пуска и регулирования.

Машины переменного тока. Асинхронные машины: конструкция, принцип действия, основные характеристики, способы пуска и регулирования.

Синхронные машины: конструкция, принцип действия, основные характеристики.

Полупроводниковые приборы. Биполярные транзисторы. Тиристоры. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.

### 5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоёмкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость в часах
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> исследование линейных электрических цепей	1) исследование цепей постоянного тока с одним источником питания.	2
	2) исследование режимов работы трёхфазной цепи	3
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> знакомство с электромагнитными устройствами и машинами. Элементы электроники.	3) определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора	5
	4) исследование асинхронного трёхфазного двигателя	5

### 5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их 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 и к зачёту.

В рамках дисциплины выполняется 4 лабораторных работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). 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 письменный реферат, по согласованной с преподавателем темы по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 5. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	Исследование электрических цепей постоянного тока
		Трёхфазные цепи
2.	Модуль 2	Внедрение трансформаторов в технологию синтетических биологически активных веществ
		Асинхронные двигатели, как элементы химической технологии синтетических биологически активных веществ

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература по дисциплине

1. Новожилов, О.П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров по напр. подготовки 230100 (654600) "Информатика и вычислительная техника" / О.П. Новожилов. - 2-е изд. ; испр. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 632 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9916-2661-1 : 488 р. 95 к. - (ID=94335-20)
2. Скорняков, В.А. Общая электротехника и электроника : учебник / В.А. Скорняков, В.Я. Фролов; Скорняков В.А., Фролов В.Я. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-4733-6. - (ID=137038-0)

### 7.2 Дополнительная литература по дисциплине

1. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и

- технологии / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. - 11-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-7115-7. - URL: [https://e.lanbook.com/book/155680.-\(ID=108765-0\)](https://e.lanbook.com/book/155680.-(ID=108765-0))
2. Данилов, И.А. Общая электротехника : учебное пособие для бакалавров : для неэлектротехнических специальностей вузов и техникумов : [базовый курс] / И.А. Данилов. - М. : Юрайт, 2013. - 673 с. : ил. - (Бакалавр) (Министерство образования и науки РФ рекомендует) (Учебное пособие). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9916-2106- Электроснабжение с основами электротехники. Электроснабжение : 9 (Изд-во "Юрайт") : 643 р. - (ID=95780-11)
  3. Электротехника : учебник для неэнерготехн. спец. вузов / Х.Э. Зайдель [и др.]; под ред. В.Г. Герасимова. - 4-е изд. ; стер. - М. : АРИС, 2010. - 480 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-904673-02-4 : 583 р. - (ID=93446-4)
  4. Электроснабжение с основами электротехники. Электроснабжение : учеб.-метод. пособие для бакалавров по направлению 270800.62 Стр-во / сост.: Л.А. Романова, К.Б. Корнеев ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: [http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103425.-\(ID=103425-1\)](http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103425.-(ID=103425-1))
  5. 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 р. - (ID=60190-93)

### 7.3. Методические материалы

Методические указания к лабораторным работам:

1. Электротехника : метод. указания к лаб. работам для бакалавров по направлениям: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»), 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»), 21.03.02 Землеустройство и кадастры (профиль «Кадастры недвижимости»), 08.03.01 Строительство (профиль «Автомобильные дороги и аэродромы») / составители: Л.А. Романова, К.Б. Корнеев ; Тверской государственный технический университет, Кафедра ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - 28 с. - Текст : непосредственный. - 108 р. 50 к. - (ID=136368-45)
2. Электротехника : метод. указания к лаб. работам для бакалавров по направлениям: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»), 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»), 21.03.02 Землеустройство и кадастры (профиль «Кадастры недвижимости»), 08.03.01 Строительство (профиль



- «Автомобильные дороги и аэродромы») / составители: Л.А. Романова, К.Б. Корнеев ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - 28 с. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=135921-1)
3. Электроснабжение с основами электротехники : метод. указ. к лаб. работам для бакалавров по направлению 270800 Стр-во / сост.: Л.А. Романова, Т.И. Узикова, К.Б. Корнеев ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 23 с. : ил. - Текст : непосредственный. - 24 р. 90 к. - (ID=99423-93)
  4. Электроснабжение с основами электротехники : метод. указ. к лаб. работам для бакалавров по направлению 270800 Стр-во / сост.: Л.А. Романова, Т.И. Узикова, К.Б. Корнеев ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=99260-1)
  5. Общая электротехника : метод. указ. к лаб. работам для студентов спец. 2201, 1905, 2301, 2102 : в составе учебно-методического комплекса / Т.И. Узикова, Л.А. Романова, К.Б. Корнеев; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - (УМК-М). - Сервер. - CD. - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=68238-1)
  6. Общая электротехника : метод. указ. к лаб. работам для студ. спец. 2201, 1905, 2301, 2102 / сост.: Т.И. Узикова, Л.А. Романова, К.Б. Корнеев ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - 23 с. - Текст : непосредственный. - 21 р. 20 к. - (ID=62051-119)

#### **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 р. - (105501-1)

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116127>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

Кафедра «Электроснабжения и электротехники» имеет 2 лаборатории для реализации лабораторного практикума по электротехнике; специализированный учебный класс для проведения компьютерных практикумов и самостоятельной работы по курсу «Электротехника и электроника», оснащенный современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачтено», «не зачтено».

2. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «**знать**» (бинарный критерий):

Базовый уровень – 1 балл.

Ниже базового - 0 баллов.

Критерии оценки и ее значение для категории «**уметь**» (бинарный критерий):

Наличие умения – 1 балл.

Отсутствие умения – 0 баллов.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

3. Вид зачёта – письменный зачёт.

Продолжительность зачёта – 60 минут.

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.

4. 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.

Продолжительность зачёта – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на зачёте.

1. Классификация электрических цепей.
2. Источники электрической энергии.
3. Методы расчёта электрических цепей.
4. Метод непосредственного применения законов Ома.
5. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
6. Метод контурных токов.
7. Метод двух узлов.
8. Принцип и метод наложения.
9. Метод эквивалентного генератора.
10. Представление синусоидальных функций в различных формах.
11. Основные элементы цепи синусоидального тока.
12. Цепь синусоидального тока при последовательном соединении.
13. Параллельное соединение в цепи синусоидального тока.
14. Смешанное соединение в синусоидального тока.
15. Схема соединения звезда – звезда с нейтральным проводом.
16. Соединение трёхфазных приёмников треугольником.
17. Мощность трёхфазной цепи.
18. Основные характеристики несинусоидальных периодических токов и напряжений
19. Расчёт линейных электрических цепей при несинусоидальном токе.
20. Переходные процессы в электрических цепях: законы коммутации, начальные условия.
21. Классический метод расчёта переходных процессов.
22. Переходные процессы в цепи с емкостным и резистивным элементом.
23. Переходные процессы в цепи с индуктивным и резистивным элементом.
24. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.
25. Графический метод расчёта нелинейных цепей постоянного тока с резистивными элементами.
26. Магнитное поле в вакууме и в ферромагнитном материале.
27. Основные законы и расчёт магнитных цепей.
28. Устройство, принцип действия трансформатора.
29. Опыт холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
30. Мощность потерь и КПД трансформатора.
31. Специальные трансформаторы.
32. Трёхфазные трансформаторы.
33. Устройство машин постоянного тока.
34. Принцип действия машин постоянного тока.
35. Реакция якоря.
36. Генераторы независимого возбуждения.
37. Генераторы параллельного возбуждения.
39. Генераторы последовательного и смешанного возбуждения.
40. Двигатели последовательно возбуждения.

41. Двигатели смешанного возбуждения
42. Устройство, принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя.
43. Механические характеристики асинхронного двигателя.
44. Пуск асинхронного двигателя.
45. Тормозные режимы асинхронной машины.
46. Регулирование частоты вращения двигателя.
47. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели.
48. Синхронный генератор.
49. Синхронный двигатель.
50. Тахогенераторы.
51. Исполнительные микродвигатели.
52. Сельсины.
53. Поворотные трансформаторы.
54. Выбор мощности двигателя.
55. Контактторы.
56. Основные аппараты управления и защиты.
57. Схемы автоматического управления.
58. Полупроводниковые приборы.
59. Тиристоры.
60. Элементная база цифровых устройств.
61. Микропроцессорная техника.

При ответе на вопросы зачёта допускается использование справочными данными, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

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

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на зачётные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

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

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовая работа или курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения зачётной оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ,

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

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, 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, содержится на сайте университета [www.tstu.tver.ru](http://www.tstu.tver.ru) в разделе «Сведения об образовательной организации», подраздел «Образование».

#### **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 программ дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

## Приложение

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

Направление подготовки бакалавров – 18.03.01 Химическая технология  
Направленность (профиль) – Химическая технология синтетических биоло-  
гически активных веществ

Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Дисциплина «Электротехника и электроника»

Семестр 3

### **ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №\_1\_\_**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл: по разделу элементы электроники

#### **Основные характеристики полупроводниковых приборов**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Методы анализа электрических цепей» - 0 или 1 балл:

**Составить систему уравнений для определения токов в цепи переменного тока, используя метод контурных токов.**

#### **Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: ст. препод.кафедры ЭСиЭ

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор



Л.А. Романова



А.Н. Макаров