

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Информационно-измерительная техника»**

Направление подготовки бакалавров – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Электроснабжение

Типы задач профессиональной деятельности: эксплуатационный

Форма обучения – очная и заочная.

Машиностроительный факультет

Кафедра «Электроснабжение и электротехника»

Тверь 2019

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

Разработчик программы:  
старший преподаватель кафедры ЭС и Э

С.В. Маринова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭС и Э  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г., протокол № \_\_\_\_\_.

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 «Информационно-измерительная техника» является получение обучаемыми основных научно-практических знаний в области измерений электрических величин, общие вопросы получения, преобразования и использования измерительной информации. Основные правила постановки и проведения эксперимента. Знания для решения различного рода измерительных задач.

**Задачами дисциплины** являются:

- изучить средства получения измерительной информации, применяемой в в электроэнергетике; современные технологии и тенденции развития информационно-измерительной техники;
- овладеть применением информационно-измерительной техники для решения задач в области электроэнергетики;
- ознакомиться с современным состоянием уровня и направлениями развития средств информационно-измерительной техники; с основами современных информационных технологий обработки и анализа измерительной информации;
- овладеть навыками выбора необходимых измерительных средств в электроэнергетике, в том числе средств измерений для организации учета электроэнергии;
- приобрести навыки самостоятельного выбора информационно-измерительной техники с учетом статических и динамических характеристик.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

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

Дисциплина «Информационно-измерительная техника» составляет основу теоретической и практической подготовки бакалавров. Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем для получения широкого комплекса знаний, умений, навыков, необходимых для ведения профессиональной деятельности во всех отраслях и сферах, так или иначе связанных с измерениями, с цифровыми и электронными устройствами, а так же для проведения всех видов практик и выполнения выпускной квалификационной работы.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине**

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

ИУК-1.2: Использует системный подход для решения поставленных задач

ИОПК-1.6: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

**Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

ИОПК-6.1.

**Знать:**

31.1. основные типы и области применения информационно-измерительных приборов и систем;

31.2. компоненты информационно-измерительной техники, схемотехнику аналоговых и цифровых устройств, микропроцессорных систем;

31.4. технологию измерений и контроля параметров процессов и объектов;

31.5. методы обработки измерительной информации на ПЭВМ;

31.6. методы и средства автоматизации измерений.

**Уметь:**

У1.1. использовать основы анализа и синтеза информационно-измерительной техники;

У1.2. использовать организацию взаимодействия и передачи информации между структурными элементами информационно-измерительной техники;

У1.3. использовать способы обработки и отображения информации в информационно-измерительной технике;

У1.4. пользоваться правилами безопасности при работе на электрических установках, а так же при работе с электронными устройствами.

**3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных занятий, практических занятий.

**4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	5	180
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		75
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		45
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		69 +36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

Расчетно-графическая работа		не предусмотрена
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам		69
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет, экз)		36 (экз)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	5	180
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		14
В том числе:		
Лекции		6
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		8
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		153+13
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графическая работа		не предусмотрена
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины;		140
- подготовка к лабораторным работам		13
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет, экз)		36 (экз, зач)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		0

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	Сам. работа
1	Электромеханические измерительные приборы. Методы измерения электрических величин. Электронные аналоговые измерительные	40	6	-	17	30

	приборы					
2	Выбор средств измерения для организации учета электроэнергии	40	6	-	-	33
3	Логические элементы, комбинационные и последовательные цифровые устройства. Узлы цифровых измерительных приборов	30	6	-	16	30
4	Цифровые измерительные приборы. Информационно-измерительные системы	40	6	-	12	30
5	Виды помех. Критерии надежности систем. Интерфейсы ИИС. Национальный протокол приборов учета	30	6	-	-	30
Всего на дисциплину		<b>180</b>	30	-	45	153+36 (экз)+ 0 (зач)

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	Сам. работа
1	Электромеханические измерительные приборы. Методы измерения электрических величин. Электронные аналоговые измерительные приборы	40	2	-	3	30
2	Выбор средств измерения для организации учета электроэнергии	40	1	-	-	33
3	Логические элементы, комбинационные и последовательные цифровые устройства. Узлы цифровых измеритель-	30	1	-	3	30

	ных приборов					
4	Цифровые измерительные приборы. Информационно-измерительные системы	40	1	-	2	30
5	Виды помех. Критерии надежности систем. Интерфейсы ИИС. Национальный протокол приборов учета	30	1	-	-	30
Всего на дисциплину		<b>180</b>	6	-	8 зф	153+36 (экз)+ 0 (зач)

## 5.2. Содержание дисциплины

### **Модуль 1. Электромеханические измерительные приборы. Методы измерения электрических величин. Электронные аналоговые измерительные приборы**

Определение, классификация и метрологические характеристики средств измерений. Измерительные трансформаторы переменного тока: конструкция, принцип действия, режимы работы и основные характеристики. Мосты переменного и постоянного тока.

Электромеханические измерительные приборы различных систем: конструкция, принцип действия, основные характеристики и области применения.

Методы измерения электрических величин: измерительные схемы, компенсация погрешностей.

Электронные аналоговые измерительные приборы: вольтметр, частотомер.

### **Модуль 2. Выбор средств измерения для организации учета электроэнергии**

Принцип действия и конструкция электродинамических приборов, основные зависимости, характеристики, схемы включения амперметров, вольтметров и ваттметров, область применения. Измерение переменных токов и напряжений электродинамическими приборами.

Принцип действия и конструкция ферродинамических приборов, основные зависимости, характеристики, область применения. Измерение переменных токов и напряжений ферродинамическими приборами.

### **Модуль 3. Логические элементы, комбинационные и последовательные цифровые устройства. Узлы цифровых измерительных приборов**

Логические элементы, их электрические схемы. Базовые логические элементы серий ДТЛ, ТТЛ, КМОП, ЭСЛ.

Триггеры на логических элементах: законы функционирования и структурные схемы.

Комбинационные цифровые устройства: сумматоры, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры, компараторы. Последовательные цифровые устройства: регистры, счетчики.

Электронные ключи, знаковые индикаторы, цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

#### **Модуль 4. Цифровые измерительные приборы. Информационно-измерительные системы**

Классификация и основные виды цифровых измерительных приборов.

Цифровые измерительные приборы последовательного счета. Цифровые измерительные приборы с непосредственным преобразованием в код напряжения постоянного тока: циклический и следящий вольтметры. Цифровые измерительные приборы с непосредственным преобразованием в код временных интервалов. Цифровые измерительные приборы с непосредственным преобразованием в код частоты.

Общие сведения об измерении неэлектрических величин, параметрические и генераторные преобразователи (датчики). Виды и структуры измерительных информационных систем, их основные компоненты. Математические модели и алгоритмы измерения информационно-измерительных систем

#### **Модуль 5. Виды помех. Критерии надежности систем. Интерфейсы ИИС. Национальный протокол приборов учета**

Помехи информационно-измерительных систем. Комплексные показатели надежности измерительных систем. Виды, варианты структуры интерфейсов в измерительных системах. Проводные, беспроводные интерфейсы. Национальный протокол приборов учета.

### **5.3. Лабораторные работы**

#### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

<b>№</b>	<b>Порядковый номер модуля Цели лабораторных работ</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
1	<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> изучение электромеханических электроизмерительных приборов и методов измерения электрических величин. Получение практических навыков измерения электрических величин и обработка экспериментальных данных	Исследование электроизмерительных приборов непосредственной оценки	4
		Измерение активной мощности в трехфазных цепях переменного тока	4
		Измерение реактивной мощности в трехфазных цепях переменного тока	4
		Исследование измерительных трансформаторов тока и напряжения	5
2	<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> изучение принципов действия цифровых устройств. Получение практических навыков работы с узлами цифровых приборов	Исследование работы логических элементов и триггеров	4
		Исследование работы комбинационных и последовательных цифровых устройств: регистров, счетчиков, сумматоров, дешифраторов, знаковых индикаторов	4

		Исследование работы цифро-аналогового преобразователя, определение погрешности преобразования	4
		Исследование работы аналого-цифрового преобразователя, определение погрешности преобразования	4
3	<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> получение практических навыков проведения измерений электрических величин цифровыми измерительными приборами	Измерение электрических величин при помощи цифрового мультиметра	4
		Исследование работы время-импульсного вольтметра	4
		Изучение структурных схем и принципов функционирования систем автоматического контроля и технической диагностики	4

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

№	Порядковый номер модуля Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1	<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> изучение электромеханических электроизмерительных приборов и методов измерения электрических величин. Получение практических навыков измерения электрических величин и обработка экспериментальных данных	Измерение активной мощности в трехфазных цепях переменного тока	1
		Исследование измерительных трансформаторов тока и напряжения	2
2	<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> изучение принципов действия цифровых устройств. Получение практических навыков работы с узлами цифровых приборов	Исследование работы логических элементов и триггеров	2
		Исследование работы комбинационных и последовательных цифровых устройств: регистров, счетчиков, сумматоров, дешифраторов, знаковых индикаторов	2
3	<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> получение практических навыков проведения измерений электрических величин цифровыми измерительными приборами	Измерение электрических величин при помощи цифрового мультиметра	1

### 5.4. Практические работы

Учебным планом практические работы 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, в выполнении расчетно-графической работы и подготовке к зачету, экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на расчетно-графическую работу. Варианты исходных данных распределяются студентами академической группы самостоятельно. Расчетно-графическая работа выполняется в соответствии с материалами лекций по предмету.

В рамках дисциплины выполняется 11 лабораторных работ по очной форме обучения и 5 лабораторных работ по заочной форме обучения, 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 работы по уважительной причине студент может выполнить письменный реферат по согласованной с преподавателем теме.

Темы рефератов:

1. Измерительные генераторы – назначение, частотный диапазон, структурные схемы, характеристики
2. Измерение неэлектрических величин электрическими приборами
3. Спецификация протокола обмена данными электронных счетчиков – современная модель обмена данными, функциональные реализации, нормативная база
4. Цифровые приборы для измерения параметров качества электроэнергии
5. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики - история развития, назначение, современные разработки
6. Цифровые измерительные трансформаторы напряжения, трансформаторы тока – принцип действия, виды, преимущества, примеры решений
7. Сигналы измерительной информации, определение, виды носителей, модуляция
8. Оптические трансформаторы тока и напряжения – принцип действия, виды, преимущества, примеры решений
9. Сигналы с импульсным носителем – особенности спектров, методы модуляции, элементная база, применение компьютеров
10. Основные виды преобразования измерительных сигналов в информационно-измерительных системах – классификация, характеристика по группам

11. Спутниковые технологии связи в электроэнергетике – оборудование, сравнение с другими средствами связи, примеры использования в информационно-измерительных системах
12. «Интернет вещей» в организации учета электроэнергии – преимущества, недостатки, отечественные разработки
13. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы - основные типы, логические элементы, параметры
14. Разновидности интерфейсов в информационно-измерительных системах – классификация, приборная реализация
15. Осциллограф – виды, этапы развития, структура, обзор современных моделей
16. Мост переменного тока с встроенным микропроцессором – назначение, структурная схема, принцип действия, обзор моделей
17. Облачные технологии в учете электроэнергии – принципы построения, инструменты, преимущества, недостатки
18. Устройства синхронизации системного времени в измерительных системах – назначение, принцип действия, обзор производителей, моделей
19. Цифровой анализ спектра сигнала - алгоритмы, принцип действия, аппаратная реализация, область применения
20. Методы измерения частоты и интервалов времени – параметры, основные виды измерительных приборов
21. Измерение фазового сдвига – методы измерения, измеряемые параметры, аппаратная реализация
22. Измерение электрической мощности. Электродинамические ваттметры, ваттметры на интегральных перемножителях, с помощью терморезисторов, с помощью термопар, преобразователей Холла
23. Анализ спектров сигналов – назначение приборов, классификация, метода анализа спектра
24. Модуляция сигналов в информационно-измерительной технике - виды, методы, аппаратная реализация, назначение, сравнение
25. Беспроводная связь в энергетике - виды, аппаратная реализация, обзор устройств
26. Интеллектуальные системы учета электроэнергии – структура, нормативная база, отечественные производители

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература по дисциплине**

1. Информационно-измерительная техника и электроника: учебник для вузов по напр. «Электроэнергетика»: в составе учебно-методического комплекса / Г.Г. Раннев [и др.]; под ред. Г.Г. Раннева – 2-е изд.; стер. - М.: Академия, 2007. – (Высшее профессиональное образование. Энергетика). – Библиогр.: с. 505-506. – Текст: непосредственный. – ISBN 978-5-7695-4535-1: 368 р. 50 к. – (ID=73654-6)

2. Электрические измерения: учебник для вузов / В.А. Панфилов – 5-е изд.; стер. – М.: Академия, 2008. – 285 с.: ил. – (Среднее профессиональное образование). – Библиогр.: с. 281. – Текст: непосредственный. – ISBN 978-5-7695-5652-4: 242 p. – (ID=67499-22)
3. Информационно-измерительная техника и электроника: учебник для вузов по напр. «Электроэнергетика» / Г.Г. Раннев [и др.]; под ред. Г.Г. Раннева – Москва: Академия, 2006. – 511 с. (Высшее профессиональное образование) – Библиогр.: с. 516-518. – Текст: непосредственный. – ISBN 5-7695-2221-6: 361 p. – (ID=59224-93)
4. Информационно-измерительная техника и электроника: методические указания к выполнению контрольной работы для студентов специальности 140211 Электроснабжение заочной формы обучения: в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ; сост. В.В. Воропаев. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - (УМК-КР). - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - (ID=112069-1)

### **7.2. Дополнительная литература по дисциплине**

1. Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин: учебное пособие для вузов / О. А. Агеев [и др.]; под общей редакцией О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 158 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/book/>. – Текст : электронный

### **7.3. Методические материалы**

Методические указания к лабораторным работам:

Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 13.03.02 Электроснабжение дневной формы обучения / сост. В.В, Воропаев; Тверской государственной технической университет, Кафедра ЭСиЭ. - Тверь: ТвГТУ, 2010. - (УМК-ПР).

Методические указания к расчетно-графической работе:

Методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов специальности Электроснабжение: в составе учебно-методического комплекса / Тверской государственной технической университет, Кафедра ЭСиЭ составитель: В.В. Воропаев. - Тверь: ТвГТУ, 2010.

### **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/112064>

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

При изучении дисциплины «Информационно-измерительная техника» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

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

Выполнение лабораторных работ требует наглядных пособий, средств измерений, измерительных стендов и комбинированных приборов. Лабораторные работы проводятся в лабораторной аудитории кафедры ЭСиЭ на учебных стендах и с помощью комплектов типового лабораторного оборудования «Основы цифровой техники» ОЦТ2-Н-Р.

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

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

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Уровни сформированности содержания компетенций и показатели уровней сформированности компетенций в баллах:

Критерии оценки и ее значения для категории «знать» (количественный критерий):

Ниже базового – 0 баллов.

Базовый уровень (репродуктивные знания) – 1 балл.

Повышенный уровень (продуктивные знания) – 2 балла.

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

Отсутствие умений – 0 баллов.

Наличие умения – 1 балл.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. Форма экзаменационного билета.

Билет соответствует утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО, форме. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся дается право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены;  
верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

6. Критерии оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

7. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

Число экзаменационных билетов – 30. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

8. Методические материалы, определяющие процедуру проведения экзамена.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочных данных.

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

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

## **9.2. 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 зачёта.

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового - 0 баллов.

Базовый уровень – 1 балл.

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

Отсутствие умения – 0 баллов.

Наличие умения – 1 балл.

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

Отсутствие владения – 0 баллов.

Наличие владения – 1 балл.

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.

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

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

выполнение всех лабораторных работ;

защита всех лабораторных работ.

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

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены

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

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебный процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, 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.

### **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.

## Приложение 1

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

Направление подготовки магистрантов 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – электроснабжение

Кафедра Электроснабжения и электротехники

Дисциплина «Информационно-измерительная техника»

Семестр 6

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

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

**Основные метрологические характеристики средств измерений.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

**Включить электроизмерительные приборы в электрические схемы электроустановок.**

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

**Аналоговым вольтметром класса точности 0,5 с диапазоном измерений от 0 до 3 В и шкалой, содержащей 150 делений, в нормальных условиях измерено напряжение постоянного тока. С округлением до десятых долей деления сделан отсчет: 51,3 дел. Записать результат измерения в стандартной форме.**

**Критерии итоговой оценки за зачёт:**

«зачтено» - при сумме баллов 2-3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0-1.

Составитель: ст. преп. кафедры ЭСиЭ

\_\_\_\_\_ С.В. Маринова

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ А.Н. Макаров

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Тверской государственный технический университет**

Направление подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – электроснабжение

Кафедра Электроснабжения и электротехники  
Дисциплина «Информационно-измерительная техника»  
Семестр 6

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

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

**Универсальные логические элементы: условные графические изображения, таблицы истинности, принципы работы.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Преобразователи цифрового кода в аналоговый сигнал» - 0 или 1 балл:

**Привести структурную схему цифро-аналогового преобразователя с суммированием токов, выявить величины, влияющие на погрешность преобразования.**

1. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

**Синтезировать структурную схему цифрового устройства на основе его таблицы истинности.**

### **Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: ст. преп. кафедры ЭСиЭ

\_\_\_\_\_ С.В. Маринова

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ А.Н. Макаров