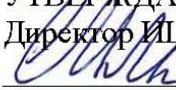


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИИЭ  
  
 Матвеев А.С.  
 «30» июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Автоматическое управление объектами электроэнергетики на промышленных предприятиях**

|   |  |            |   |
|---|--|------------|---|
| Направление подготовки                      | <b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b> |            |   |
| Образовательная программа                   | <b>Электроэнергетика</b>                           |            |   |
| Специализация                               | <b>Электроснабжение</b>                            |            |   |
| Уровень образования                         | высшее образование - бакалавриат                   |            |   |
| Курс  | 4  | семестр    | 7 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | <b>3</b>   |            |   |
| Виды учебной деятельности                   | Временной ресурс                                   |            |   |
| Контактная (аудиторная) работа, ч           | Лекции   | <b>16</b>  |   |
|   | Практические занятия                               | <b>24</b>  |   |
|   | Лабораторные занятия                               | <b>16</b>  |   |
|   | ВСЕГО  | <b>56</b>  |   |
| Самостоятельная работа, ч                   |  | <b>52</b>  |   |
| ИТОГО, ч                                    |  | <b>108</b> |   |

|                              |              |                              |            |
|------------------------------|--------------|------------------------------|------------|
| Вид промежуточной аттестации | <b>Зачет</b> | Обеспечивающее подразделение | <b>ОЭЭ</b> |
|------------------------------|--------------|------------------------------|------------|

|  |   |                 |
|--|---|-----------------|
| И.о. заведующего кафедрой –<br>руководителя ОЭЭ<br>Руководитель ООП<br><br>Преподаватель |  | Ивашутенко А.С. |
|  |  | Шестакова В.В.  |
|  |  | Шутов Е.А.      |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенций |  | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |  |
|-----------------|---|-----------------------------------|--|---|--|
|                 |   | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения   | Код   | Наименование   |
| ПК(У) -3.       | Способен проводить проектирование в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов, применяемым к системам электроснабжения объектов и технологическим установкам | И.ПК(У)-3.1.                      | Производит проектирование элементов систем электроснабжения, отдельных разделов и в целом проектов систем электроснабжения объектов и технологических установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов и специализированных программных комплексов | ПК(У)-3.1В1   | Владеет навыками использования специализированных программных комплексов для проектирования элементов систем электроснабжения, отдельных разделов и в целом проектов систем электроснабжения объектов и технологических установок                                  |
|                 |   |                                   |  | ПК(У)-3.1У1   | Умеет подготавливать исходные данные в соответствии с правилами специализированных программных комплексов для проектирования элементов систем электроснабжения, отдельных разделов и в целом проектов систем электроснабжения объектов и технологических установок |
|                 |   |                                   |  | ПК(У)-3.1З1   | Знает назначение отдельных элементов систем электроснабжения объектов и технологических установок  |
|                 |   |                                   |  | ПК(У)-3.1В3   | Владеет опытом моделирования отдельных элементов и в целом систем электроснабжения объектов и технологических установок с использованием различных специализированных программных комплексов   |
|                 |   |                                   |  | ПК(У)-3.1У3   | Умеет планировать, рассчитывать и анализировать результаты исследования, связанные с моделированием отдельных элементов и в целом систем электроснабжения объектов и технологических установок с использованием различных специализированных                       |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций |                                    | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |  |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|--|
|                 |                          | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения | Код   | Наименование   |
|                 |                          |                                   |                                    |   | программных комплексов   |
|                 |                          |                                   |                                    | ПК(У)-3.133   | Знает программы, предназначенные для написания и модификации документов, проведения расчетов, моделирования процессов в отдельных элементах и в целом системах электроснабжения объектов и технологических установках              |
|                 |                          |                                   |                                    | ПК(У)-3.1В4   | Владеет опытом применения знаний о естественных физических и искусственных информационных связях для решения задач локального и общесистемного автоматического управления объектами электроэнергетики на промышленных предприятиях |
|                 |                          |                                   |                                    | ПК(У)-3.1У4   | Умеет применять знания о естественных физических и искусственных информационных связях для решения задач локального и общесистемного автоматического управления объектами электроэнергетики на промышленных предприятиях           |
|                 |                          |                                   |                                    | ПК(У)-3.134   | Знает принципы формирования естественных физических и искусственных информационных связей между объектами электроэнергетики на промышленных предприятиях   |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |   | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|----------------------------------|
| Код   | Наименование  |                                  |
| РД 1  | Применять знания общих законов построения каналов сбора и обработки информации  | И.ПК(У)-3.1.                     |
| РД 2  | Выполнять расчеты элементной базы канала сбора и обработки информации   | И.ПК(У)-3.1.                     |
| РД3   | Применять профессиональное программное обеспечение для построения автоматизированных систем управления производством. | И.ПК(У)-3.1.                     |
| РД4   | Выполнять обработку и анализ параметров характеризующих устойчивость систем контроля и управления.                    | И.ПК(У)-3.1.                     |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины  | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---|--|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1. Канал сбора и обработки данных</b>                           | РД1, РД2, РД3                                | Лекции                    | <b>10</b>         |
|   |  | Практические занятия      | <b>12</b>         |
|   |  | Лабораторные занятия      | <b>8</b>          |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>26</b>         |
| <b>Раздел 2. Надежность и устойчивость информационных систем контроля</b> | РД2, РД3, РД4                                | Лекции                    | <b>6</b>          |
|   |  | Практические занятия      | <b>12</b>         |
|   |  | Лабораторные занятия      | <b>8</b>          |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>26</b>         |

Содержание разделов дисциплины:

### **Раздел 1. Канал сбора и обработки данных**

#### **Темы лекций:**

1. Структура канала сбора и обработки данных (2 ч.)
2. Согласующее устройство. Устройство и схемная реализация (2 ч.)
3. Схема нормализации. Классификация, устройство и схемная реализация (2 ч.)
4. Устройство выборки и хранения. ЦАП и АЦП. Схемная реализация (2 ч.)
5. Линии и магистрали. Кадр передачи информации с байтовой организацией (2 ч.)

#### **Темы практических занятий:**

1. Анализ цифровых измерений при выполнении арифметических и логических операций (2 ч.)
2. Расчет последовательностных цифровых автоматов Применение карт Карно (2 ч.)
3. Контрольная работа 1 (2 ч.)
4. Анализ схем функциональных преобразователей на ОУ (4 ч.)

## 5. Контрольная работа 2 (2 ч.)

### Названия лабораторных работ:

1. Анализ элементарного АРМ (4 ч.)
2. Исследование влияния ПДД регулятора на качество процесса регулирования (4 ч.)

## Раздел 2. Надежность и устойчивость информационных систем контроля

### Темы лекций:

6. Кодирование информации и виду модуляций. Расчет помехоустойчивости (2 ч.)
7. Принципы введения обратных связей в автоматические системы (2 ч.)
8. Устойчивость автоматических систем управления (2 ч.)

### Темы практических занятий:

6. Анализ помехоустойчивых и корректирующих цифровых кодов (4 ч.)
7. Расчет передачи САУ по формуле Мэзона (4 ч.)
8. Контрольная работа 3 (4 ч.)

### Названия лабораторных работ:

3. Исследование процедуры создания архива и отчета тревог АРМ (4 ч.)
4. Исследование работы САУ насосной станции, как примера объектного проектирования (4 ч.)

## 5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Шутов Е.А. Компьютерные технологии решения задач электроснабжения : лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Шутов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электроснабжения промышленных предприятий (ЭПП). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m242.pdf> (дата обращения: 19.06.2018) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
2. Рульников, А. А. **Автоматическое регулирование**: Учебник/Рульников А. А., Горюнов И. И., Евстафьев К. Ю., 2-е изд., стер. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 219 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/536470> (дата обращения: 19.06.2018)

3. Жмудь, В. А. **Моделирование и численная оптимизация замкнутых систем автоматического управления в программе VisSim** : учебное пособие / В. А. Жмудь. - Новосибирск : НГТУ, 2016. - 124 с. - ISBN 978-5-7782-2103-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546586> (дата обращения: 19.06.2018)

Дополнительная литература:

1. Денисенко В. В. **Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием** / В.В. Денисенко. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2013. - 606 с.: ил.; . - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/443651> (дата обращения: 19.06.2018)
2. Пьявченко, Т. А. **Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE** : учебное пособие / Т. А. Пьявченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67468> (дата обращения: 19.06.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Шелухин О.И. **Моделирование информационных систем**. Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Горячая линия-Телеком, 2012. - 516 с.: ил. ISBN 978-5-9912-0193-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/366067> (дата обращения: 19.06.2018)

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. Портал adastra research group <http://www.adastra.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office Standard 16 Академическая лицензия.
2. SCADA TRACE MODE 6.10.2 учебная версия

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений  | Наименование оборудования |
|----|---|---------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс):<br>634050, Томская область, г. Томск, ул. Усова, 7, корп. 8, ауд. 120 | компьютеры– 15 шт.        |
| 2. | Учебная аудитория для проведения практических занятий:<br>634050, Томская область, г. Томск, ул. Усова, 7, корп. 8, ауд. 119  | компьютеры– 15 шт.        |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Электроэнергетика / специализация «Электроснабжение» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность  | Подпись   | ФИО        |
|------------|---|------------|
| Доцент ОЭЭ |  | Е.А. Шутов |

Программа одобрена на заседании Отделения Электроэнергетики и электротехники (протокол от «22» июня 2018г. №7).

И.о. заведующего кафедрой  
– руководителя ОЭЭ, к.т.н, доцент

 /Ивашутенко А.С./

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год                 | Содержание /изменение           | Обсуждено на заседании<br>ОЭЭ<br>протокол |
|-----------------------------|---------------------------------|---|
| 2018/2019<br>учебный<br>год | 1. Изменена система оценивания. | От 27.08.18 №4/1                          |
|                             |                                 |   |