

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2017 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

## СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА ТЕРМОЯДЕРНЫХ УСТАНОВКАХ

|                                                         |                                                             |         |    |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------|----|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 14.05.04 Электроника и автоматика физических установок      |         |    |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Электроника и автоматика физических установок               |         |    |
| Специализация                                           | Системы автоматизации физических установок и их<br>элементы |         |    |
| Уровень образования                                     | высшее образование - специалитет                            |         |    |
| Курс                                                    | 5                                                           | семестр | 9  |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                           |         |    |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                            |         |    |
| Контактная (аудиторная) работа,<br>ч                    | Лекции                                                      |         | 16 |
|                                                         | Практические занятия                                        |         | -  |
|                                                         | Лабораторные занятия                                        |         | 16 |
|                                                         | ВСЕГО                                                       |         | 32 |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                             | 76      |    |
| ИТОГО, ч                                                |                                                             | 108     |    |

Вид промежуточной аттестации

|              |                              |             |
|--------------|------------------------------|-------------|
| <b>зачет</b> | Обеспечивающее подразделение | <b>ОЯТЦ</b> |
|--------------|------------------------------|-------------|

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                   | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                   |
| ДПСК(У)-1       | Способен применять знания о протекающих процессах в ядерных энергетических установках, знания о технологических процессах и аппаратах производств ядерного топливного цикла для понимания целей и задач АСУ ТП                             | Р11                     | ДПСК(У)-1.В1                                                | Владеет навыками проектирования программного обеспечения автоматизированных систем управления быстропротекающими физическими процессами                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            |                         | ДПСК(У)-1.У1                                                | Умеет проводить полноценный анализ технологических процессов, протекающих в блоках и подсистемах установки                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            |                         | ДПСК(У)-1.31                                                | Знает установки удержания высокотемпературной плазмы, математическое описание плазма - физических процессов, принципы построения систем автоматизации экспериментов на термоядерных установках |
| ДПСК(У)-2       | Способен применять знания теории и практики АСУ ТП, включающие математическое, информационное, алгоритмическое и техническое обеспечения для обслуживания и проектирования этих систем в соответствии с заданными требованиями и условиями | Р10                     | ДПСК(У)-2.В4                                                | Владеет методами математического моделирования электрофизических установок и их систем управления                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            |                         | ДПСК(У)-2.У4                                                | Умеет разрабатывать математическое обеспечение автоматизированных систем управления электрофизическими установками                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                            |                         | ДПСК(У)-2.34                                                | Знает основы функционирования и математическое описание электрофизических установок как объектов управления                                                                                    |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                             | Компетенция |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                |             |
| РД-1                                          | Владеть методами, способами и средствами построения систем автоматизации экспериментов на термоядерных установках.                                          | ДПСК(У)-1   |
| РД-2                                          | Владеть математическим аппаратом описания технологических и плазма - физических процессов.                                                                  | ДПСК(У)-1   |
| РД-3                                          | Знать технические, информационные и программные особенности построения систем автоматизации экспериментов для установок управляемого термоядерного синтеза. | ДПСК(У)-2   |
| РД-4                                          | Проектировать архитектуру системы при условии интенсивных потоков измерительной и управляющей информации.                                                   | ДПСК(У)-2   |

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                                                      | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1. Введение и общие положения</b>                                                             | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                                                         |                                              |                           |                   |
|                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | 4                 |
| <b>Раздел 2. Система управления процессом подготовки установки к эксперименту</b>                       | РД-3                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                                                         |                                              |                           |                   |
|                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | 4                 |
| <b>Раздел 3. Системы управления параметрами плазмы установок для управляемого термоядерного синтеза</b> | РД-2                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                                                         |                                              |                           |                   |
|                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | 14                |
| <b>Раздел 4. Система цифрового управления источниками питания</b>                                       | РД-3                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                         |                                              |                           |                   |
|                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел 5. Система синхронизации и система противоаварийной защиты</b>                                | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                         |                                              |                           |                   |
|                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел 6. Информационно-измерительная система.</b>                                                   | РД-4                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      | 0                 |
|                                                                                                         |                                              |                           |                   |
|                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | 14                |

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.1 Методическое обеспечение

##### Основная литература:

1. ТОКАМАК: начальная стадия разряда : учебное пособие / В. А. Беляков, А. А. Кавин, С. А. Лепихов, А. Б. Минеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50158> (дата обращения: 18.03.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Сковорода, А. А. Магнитные ловушки для удержания плазмы : монография / А. А. Сковорода. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 216 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2323> (дата обращения: 18.03.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Стрелков, В.С. Основы техники термоядерного эксперимента : учебное пособие / В.С. Стрелков, С.Е. Лысенко. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2015. — 188 с. — ISBN 978-5-7262-2058-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119495> (дата обращения: 14.02.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### Дополнительная литература:

1. Система управления плазмой: учебное пособие / В. М. Павлов, А. В. Обходский, Ю. Н. Голобоков, А. В. Овчинников. — Томск : Изд-во ТПУ, 2008. — URL:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m227.pdf> (дата обращения: 18.03.2017) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный

2. Павлов Вадим Михайлович. Система синхронизации и противоаварийной защиты : учебное пособие / В. М. Павлов, К. И. Байструков, С. В. Меркулов; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m225.pdf> (дата обращения: 18.03.2017) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

3. Павлов В. М. Информационно-измерительная система : учебное пособие / В. М. Павлов, А. В. Шарнин, Г. А. Майструк; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — 180 с. - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m229.pdf> (дата обращения: 18.03.2017) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

4. Система управления процессом подготовки к эксперименту : учебное пособие / В. М. Павлов, А. А. Мезенцев, Е. Ю. Бевзюк [и др.]; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 11.6 MB). — Томск : Изд-во ТПУ, 2008. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m226.pdf> (дата обращения: 18.03.2017) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

5. Система цифрового управления источниками питания токамака КТМ : учебное пособие / В. М. Павлов, А. Г. Столяров, В. А. Кудрявцев, А. Г. Качкин; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2008. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m228.pdf> (дата обращения: 18.03.2017) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

#### **4.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

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

**Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы** доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

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

1. Adobe Acrobat Reader DC;
2. Far Manager;
3. Google Chrome;
4. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
5. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b,
6. WinDjView;
7. Zoom Zoom
8. Far Manager;
9. Notepad++.