



## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения образовательного модуля «Введение в инженерную деятельность» являются:

- формирование базовых знаний и комплекса умений, необходимых для решения задач инженерной деятельности;
- усиление мотивации к получению знаний и умений в области профессиональной подготовки согласно выбранному направлению/специальности.

Задачами реализации образовательного модуля «Введение в инженерную деятельность» являются:

- сформировать представление об инженерной деятельности в целом;
- развить интерес студентов к инженерной профессии, стимулировать и мотивировать заниматься инженерной деятельностью;
- познакомить студентов с инженерной практикой посредством участия в выполнении индивидуальных и/или групповых творческих проектов;
- заложить основу для развития профессиональных и личностных навыков студента, описанных в перечне планируемых результатов обучения *CDIO*.
- помочь студенту в выборе индивидуальной образовательной траектории по конкретной специализации в рамках специальности подготовки.

В результате освоения данной дисциплины специалист приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей Ц2 и Ц3 основной образовательной программы «Электроника и автоматика физических установок».

Целью данного курса является приобретение студентами знаний о принципах организации ядерного топливного цикла, управления технологическими процессами и устройствами, а также процесса обучения на кафедре электроники и автоматики физических установок и возможных перспективах профессиональной карьеры.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Модуль «Введение в инженерную деятельность» относится к вариативной части дисциплин профессионального цикла основной образовательной программы по специальности 140801 «Электроника и автоматика физических установок» и состоит из двух частей:

С3.В2 – Дисциплина «Введение в инженерную деятельность», 1 семестр.

С3.В3 – Дисциплина «Творческий проект», 2,3,4 семестры.

Курс «Введение в инженерную деятельность» включает сведения по особенностям инженерной деятельности и роли инженера в современном мире, основам образовательной программы 140801 «Электроника и автоматика физических установок» и характеристике специализаций

подготовки, а именно: системы автоматизации физических установок и их элементы, системы автоматизации технологических процессов ядерного топливного цикла.

Коррективы дисциплины: С1.Б2. «История».

### **3. Результаты освоения дисциплины**

В результате освоения образовательного модуля «Введение в инженерную деятельность» студент должен:

В результате освоения образовательного модуля «Введение в инженерную деятельность» студент должен:

*знать:*

- особенности инженерной деятельности в различных областях техники и технологий и понимать роль инженера в современном обществе;
- базовые понятия, определения, теорию и концепции в рамках выбранного направления или специальности подготовки;
- виды, задачи и области профессиональной деятельности для различных специализаций в рамках выбранной специальности подготовки;
- роль инженера в современном обществе и значимость инженерной профессии;
- взаимосвязь теоретических знаний с выполнением реальных инженерных проектов;
- основные принципы организации ядерного топливного цикла,
- основные принципы управления технологическими процессами и устройствами,
- процесс обучения на кафедре электроники и автоматики физических установок;
- возможные перспективы профессиональной карьеры.

*уметь:*

- эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, выполняя различные задания, а также проявлять инициативу;
- осуществлять поиск и анализ необходимой информации, формулировать проблему, выявлять возможные ограничения и предлагать различные варианты ее решения;
- обосновывать свои суждения и правильно выбирать методы поиска и исследования;
- составлять устные и письменные отчеты, презентовать и защищать результаты работы в аудиториях различной степени подготовленности.

*владеть:*

- современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями, инструментальными средствами для решения общих задач и для организации своего труда;
- опытом участия в выполнении проектов группового характера на различных стадиях их подготовки и реализации: «планирование - проектирование – применение - производство».

Согласно декомпозиции результатов обучения по ООП в процессе освоения дисциплины с учетом требований ОС, критериев АИОР, согласованных с требованиями заинтересованных работодателей планируются следующие результаты:

|    |   |
|----|---|
| P1 | Представлять современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, а также культурных ценностей; быть готовым к анализу социально-значимых процессов и явлений, к ответственному участию в общественно-политической жизни; к осуществлению просветительной и воспитательной деятельности в сфере публичной и частной жизни, владеть методами пропаганды научных достижений  |
| P2 | Быть готовым к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение к историческому наследию и культурным традициям, толерантность к другой культуре, создавать в коллективе отношения сотрудничества, владеть методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций; использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности. |
| P4 | Свободно владеть литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научной речи. Уметь создавать и редактировать тексты профессионального назначения, владеть одним из иностранных языков как средством делового общения.   |

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

### **3.1. Универсальные (общекультурные):**

- владеть культурой мышления, способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения, умением анализировать логику рассуждений и высказываний (ОК-6);

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Содержание разделов образовательного модуля «Введение в инженерную деятельность»**

#### **4.1.1. Содержание теоретической части:**

**Раздел 1. Базовая часть «Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире» - 4 часа.**

*Лекции:*

- 1.1. Зарождение инженерной деятельности, ее сущность и функции.
- 1.2. Развитие инженерной деятельности, профессии инженера и технического образования.
- 1.3. Особенности инженерной деятельности в индустриальном и постиндустриальном обществе.
- 1.4. Особенности становления и развития инженерной деятельности и профессии инженера в России.
- 1.5. Вклад отечественных ученых в развитие инженерных наук.
- 1.6. Актуальные инженерные проблемы XXI века.
- 1.7. Понятие «профессиональный инженер»: требования к профессиональным инженерам.

**Раздел 2. Вариативная часть 1. Основы ОП 140801 «Электроника и автоматика физических установок» - 8 часов.**

*Лекции:*

- 2.1. Общая характеристика специальности 140801 «Электроника и автоматика физических установок».
- 2.2. История специальности 140801 «Электроника и автоматика физических установок» в лицах, событиях, достижениях.
- 2.3. История научных школ специальности 140801 «Электроника и автоматика физических установок» в ТПУ.
- 2.4. Общие требования к подготовке специалистов по специальности 140801 «Электроника и автоматика физических установок».
  - 2.4.1. Области, задачи и виды профессиональной деятельности.
  - 2.4.2. Базовый учебный план ООП. Междисциплинарные связи, возможности составления индивидуальных образовательных траекторий. Академические свободы.
  - 2.4.3. Основные заказчики выпускников по специальности 140801 «Электроника и автоматика физических установок». Возможные места прохождения практик и трудоустройства.

**Раздел 3. Вариативная часть 2. Характеристика специализаций подготовки в рамках ОП 140801 «Электроника и автоматика физических установок» - 4 часа.**

*Лекции:*

- 3.1. История кафедры ЭАФУ и современное положение. Преподаватели. Аудитории и учебные лаборатории.
- 3.2. Управление технологическими процессами (ТП) и устройствами.  
Задача управления ТП. Критерий управления. Цель управления. Объект управления. Алгоритм управления. Автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП). Структура АСУТП. Технические средства. Программное обеспечение. Организационное обеспечение. Эксплуатация АСУТП. Профилактика. Организация работ. Ремонт.

Модернизация. Разработка и внедрение АСУТП. Техническое задание. Разработка. Проектирование. Монтаж и пуско-наладка. Ввод в эксплуатацию.

### 3.3. Ядерная энергетика и промышленность

Историческая справка. Ядерное оружие. Ядерная энергетика. Ядерная промышленность. Краткая технология атомных электростанций. Ядерный реактор. Генерация пара. Генерация электроэнергии. Краткая технология ядерного топливного цикла (ЯТЦ). Добыча и переработка урановых руд. Получение ГФУ. Обогащение ГФУ. Получение топливных элементов. Производство топливных кассет. Обращение с радиоактивными отходами. Культура безопасности в ядерной энергетике и промышленности. Факторы риска. Учет и контроль ядерных материалов. Физическая защита объектов. Организация безопасных работ. Ответственность инженера.

3.4. Основные направления учебной и научной деятельности кафедры, основные понятия и определения в области профессиональной деятельности специализации, характеристика учебно-исследовательской и творческой работы студентов по специализации.

3.4.1. Системы автоматизации физических установок и их элементы.

3.4.2. Системы автоматизации технологических процессов ядерного топливного цикла.

*Практическое занятие - 2 часа.*

Экскурсия в лаборатории.

Экскурсия в научно-исследовательские лаборатории кафедры позволит всецело представить практическую инженерную деятельность по специальности «Электроника и автоматика физических установок».

#### **4.1.2. Содержание практической части – творческого проекта :**

В рамках практической части образовательного модуля «Введение в инженерную деятельность» студентам предлагается реализация творческих проектов согласно специализациям подготовки, реализуемых в рамках основной образовательной программы по специальности «Электроника и автоматика физических установок».

Освоение практической части образовательного модуля «Введение в инженерную деятельность» предусмотрено полностью в рамках самостоятельной работы студентов.

Выполнение творческого проекта представляет собой самостоятельное решение студентов под руководством преподавателя частной задачи или проведение исследования по заявленной тематике. На каждый учебный семестр (2-4 семестры) студентам предлагается отдельный перечень творческих проектов с их кратким описанием, а также перечнем формируемых результатов обучения.

Перечень творческих проектов с их кратким описанием приводится в таблице:

| Тема творческого проекта | Краткое описание проекта | Планируемые результаты обучения | Максимальное количество студентов в группе |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|--|
|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|--|

|  |  |  | выполняющей<br>проект |
|--|--|--|-----------------------|
|  | <i>1 курс, 2 семестр</i>   |  |                       |
| Математическое моделирование технологического процесса | Математическое моделирование технологического процесса для целей синтеза алгоритмов управления | Знать:<br>– Профессиональную терминологию в области математического моделирования;<br>– Основы методов математического моделирования   | 5                     |
|  | Математическое моделирование технологического процесса для целей компьютерного тренинга        | Уметь:<br>– создавать и редактировать тексты профессионального назначения;<br>– создавать в коллективе отношения сотрудничества, владеть методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций; использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности |                       |
|  | Математическое моделирование технологического процесса для целей изучения процесса             | Владеть:<br>– литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научной речи;<br>– навыками работы в поиске, обработке, анализе новой информации и ее корректного представления;<br>– навыками работы в команде.   |                       |
|  | <i>2 курс, 3 семестр</i>   |  |                       |
| Управление технологическими процессами и устройствами  | Разработка алгоритмов управления технологическими процессами                                   | Знать:<br>– Профессиональную терминологию в области управления технологическими процессами и устройствами;<br>– Основы методов разработки алгоритмов управления  | 5                     |
|  | Разработка алгоритмов управления устройствами.   | Уметь:<br>– создавать и редактировать тексты профессионального назначения;   |                       |
|  | Разработка устройств управления.   | – создавать в коллективе отношения сотрудничества, владеть   |                       |

|                          |  |  |   |
|--------------------------|--|--|---|
|                          |  | <p>методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций; использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научной речи;</li> <li>– навыками работы в поиске, обработке, анализе новой информации и ее корректного представления;</li> <li>– навыками работы в команде.</li> </ul>   |   |
| <i>2 курс, 4 семестр</i> |  |  |   |
|                          | Исследование автоматизированных систем управления  | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Профессиональную терминологию в области управления технологическими процессами и устройствами;</li> <li>– основы методов разработки алгоритмов управления.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать и редактировать тексты профессионального назначения;</li> <li>– создавать в коллективе отношения сотрудничества, владеть методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций; использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– литературной и деловой письменной и устной речью на</li> </ul> | 5 |
|                          | Проектирование автоматизированных систем управления  |  |   |
|                          | Разработка алгоритмического и программного обеспечения систем автоматизации быстропротекающих процессов. |  |   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | русском языке, навыками публичной и научной речи;<br>– навыками работы в поиске, обработке, анализе новой информации и ее корректного представления;<br>– навыками работы в команде. |  |
|--|--|--|--|

Данные о предлагаемых к выполнению проектах заносятся в единую базу данных аппаратно-программных комплексов планирования и организации учебного процесса, с использованием которого в дальнейшем формируется индивидуальный план студента на текущий учебный год.

Перечень проектов сформирован в соответствии со специализациями, за подготовку по которым кафедра является ответственной на текущий учебный год.

За весь период освоения практической части образовательного модуля студенты имеют право выбрать любой проект любой специализации по своему желанию. Допустимо одновременное выполнение проектов по одноименной тематике разными подгруппами в одной учебной группе.

#### **4.2 Структура образовательного модуля «Введение в инженерную деятельность» по разделам, формам организации и контроля обучения приводиться в таблице 1.**

Таблица 1

*Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения*

| №  | Название раздела/темы  | Аудиторная работа (час) |          | СРС (час) | Итого      | Формы текущего контроля и аттестации |
|----|--|-------------------------|----------|-----------|------------|--------------------------------------|
|    |  | Лекции                  | Пр. зан. |           |            |                                      |
| 1. | «Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире»                                   | 4                       | -        | -         | 4          | Устный отчет                         |
| 2. | Основы ОП 140801 «Электроника и автоматика физических установок»   | 8                       | -        | -         | 8          | Устный отчет                         |
| 3. | Характеристика специализаций подготовки в рамках ОП 140801 «Электроника и автоматика физических установок» | 4                       | 2        | -         | 4          | Устный отчет                         |
| 4. | Промежуточная аттестация   |                         |          |           |            | Зачет                                |
| 5. | Творческий проект  |                         |          | 96        |            | Зачет                                |
|    | <b>Итого</b>   | <b>16</b>               | <b>-</b> | <b>96</b> | <b>112</b> |                                      |

При сдаче отчетов и письменных работ проводится устное собеседование.

#### 4.3 Распределение компетенций по разделам дисциплины приводиться в таблице 2.

Таблица 2

*Распределение по разделам дисциплины планируемых результатов обучения*

| №  | Формируемые компетенции | Разделы дисциплины |   |   |
|----|-------------------------|--------------------|---|---|
|    |                         | 1                  | 2 | 3 |
| 1. | З.1.4                   |                    |   | + |
| 2. | З.2.3                   | +                  |   |   |
| 3. | З.4.4                   |                    | + | + |
| 4. | У.2.3                   | +                  |   |   |
| 5. | У.4.4                   |                    | + | + |
| 6. | В.1.4                   |                    |   | + |
| 7. | В.2.3                   | +                  |   |   |
| 8. | В.4.4                   |                    |   | + |

### 5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Введение в инженерную деятельность» используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности специалистов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Специфика сочетания методов и форм организации обучения отражается в матрице (таблица 3).

Таблица 3

*Методы и формы организации обучения (ФОО)*

| ФОО                                | Лекции | Прак. работа | Тренинг, Мастер-класс | СРС |
|------------------------------------|--------|--------------|-----------------------|-----|
| Методы                             |        |              |                       |     |
| IT-методы                          |        |              |                       |     |
| Работа в команде                   |        | +            |                       |     |
| <i>Case-study</i>                  |        |              |                       |     |
| Игра                               |        |              |                       |     |
| Методы проблемного обучения        |        | +            |                       |     |
| Обучение на основе опыта           | +      |              |                       |     |
| Опережающая самостоятельная работа |        |              |                       | +   |
| Проектный метод                    |        |              |                       |     |
| Поисковый метод                    |        |              |                       | +   |
| Исследовательский метод            |        | +            |                       |     |

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное выполнение творческого проекта с использованием

Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

– закрепление теоретического материала при проведении практических работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

## **6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)**

### **6.1. Виды и формы самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

**6.1.1. Текущая самостоятельная работа студента**, направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений.

Текущая самостоятельная работа студента включает в себя следующие виды работ:

- поиск, анализ, структурирование и презентация новой информации по различным темам в области профессиональной деятельности ООП в формате докладов к общенаучным мини-конференциям;
- составление глоссария, дефиниция основных понятий и определений в области профессиональной деятельности ООП.

Для улучшения качества и эффективности самостоятельной работы студентов предлагаются методическое пособие по курсу, методические указания к индивидуальному заданию, списки основной и дополнительной литературы. Все методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

**6.1.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа**, направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса общекультурных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов.

Творческая самостоятельная работа студента включает в себя следующие виды работ:

- выполнение творческих заданий, построенных на анализе полученной информации по основным областям и задачам в рамках профессиональной деятельности;
- поиск, анализ, структурирование и презентация информации.

### **6.2 Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине**

За счет самостоятельной работы студента реализуются занятия в рамках практической части образовательного модуля «Введение в инженерную деятельность». Предполагается выполнение трех творческих проектов (см.п.4.1.3).

Выбор темы творческого проекта должен осуществляться на заключительном этапе освоения теоретической части образовательного модуля (1 семестр). Согласно выбранным тематикам должны быть

сформированы подгруппы численностью не более 5 студентов, совместно выполняющих проект. Допустимо также индивидуальное выполнение проекта. Ответственным за формирование состава подгрупп является руководитель образовательной программы, который может прибегнуть к помощи куратора или академического консультанта, закрепленного за каждой учебной группой.

Для выполнения творческого проекта от кафедры студенту, либо подгруппе студентов назначается руководитель, обязанностью которого является сопровождение выполнения проекта на всех его стадиях.

Для выполнения каждого проекта необходимо:

- понимать суть задания и постановку задачи, характер взаимодействия с коллегами и преподавателями, требования к представлению выполненного проекта;

- планировать конечный результат и первоначально представить его (без ограничения фантазии) в форме короткого ответа;

- планировать действия, т.е. определить их последовательность с ориентировочными оценками затрат времени на этапы, распоряжение бюджетом времени, сил, средств;

- выполнять ориентировочный алгоритм проектирования;

- вносить коррективы в ранее принятые решения;

- конструктивно обсуждать результаты и проблемы этапов проектирования, формировать конструктивные вопросы преподавателю;

- выражать замыслы, конструктивные решения с помощью технических рисунков, схем, эскизов, чертежей, макетов;

- самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации;

- составлять схемы необходимых расчетов – конструктивных, технологических, экономических, представлять их в вербальной форме;

- оценивать результат по достижению запланированного, по объему и качеству выполненного, по трудозатратам, по новизне;

- оценивать проект, выполненный другими;

- понимать критерии оценивания проектов и их защиты, процедуру публичной защиты проекта.

### **6.3 Контроль самостоятельной работы**

#### **6.3.1 Контроль самостоятельной работы в рамках теоретической части.**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

Формы контроля со стороны преподавателя включают:

- контрольные работы по результатам изучения раздела курса;

- практические занятия;

- зачет.

#### **6.3.2 Контроль самостоятельной работы в рамках практической части.**

- Одним из основных видов контроля СРС является защита индивидуальных домашних заданий, являющихся мини - проектами которые

реализуются в творческом проекте. Результаты защиты заданий определяют умения и навыки публичной и научной речи, работы в поиске, обработке, анализе новой информации и ее корректного представления, работы в команде.

Все организационные мероприятия, необходимые для достижения планируемых результатов обучения проводить руководитель творческого проекта. Для этого необходимо ведение дневника выполнения проекта, в котором будут четко определены роли каждого исполнителя проекта, сферы его деятельности, возлагаемые на него задачи, а также отражаться: трудности с которыми пришлось столкнуться в процессе выполнения проекта; каким образом удалось/не удалось справиться с возникшими проблемами каждого исполнителя по этапам выполнения творческого проекта.

Наряду с контролем СРС со стороны преподавателя предполагается личный самоконтроль по выполнению СРС со стороны студентов.

#### **6.4 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов Internet-ресурсы:**

Для организации самостоятельной работы студентов рекомендуется использование материалов, размещенные на персональном сайте преподавателя: <http://portal.tpu.ru/SHARED/1/LIVENTSOV> , а также литературы и Internet-ресурсов согласно перечню раздела **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины**

Средства оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов включают:

- контрольные работы на лекционных занятиях, завершающих изучение раздела;
- зачет по итогам освоения теоретической части образовательного модуля «Введение в инженерную деятельность» в 1 семестре обучения.
- зачет по итогам освоения практической части образовательного модуля «Введение в инженерную деятельность» во 2-4 семестрах обучения.

Зачет по практической части выставляется по итогам успешного выполнения творческого проекта, результаты которого должны быть продемонстрированы и защищены перед творческой комиссией кафедры. В состав комиссии должны входить руководители творческих проектов учебной группы на текущий семестр и заведующий кафедрой.

#### **7.1 Вопросы текущего контроля**

##### **Темы контрольных работ**

КТ1: Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире.

КТ2: Основы ОП 140801 «Электроника и автоматика физических установок».

***Тематика вопросов 1 контрольной работы:***

1. Зарождение инженерной деятельности, ее сущность и функции.
2. Развитие инженерной деятельности, профессии инженера.
3. Развитие технического образования.
4. Особенности инженерной деятельности в индустриальном и постиндустриальном обществе.
5. Особенности становления и развития инженерной деятельности в России.
6. Профессии инженера в России.
7. Вклад отечественных ученых в развитие инженерных наук.
8. Актуальные инженерные проблемы XXI века.
9. Понятие «профессиональный инженер»: требования к профессиональным инженерам.

***Тематика вопросов 2 контрольной работы:***

1. Кафедра ЭАФУ. История и современное положение.
2. Основные направления учебной и научной деятельности кафедры.
3. Основные понятия и определения в области профессиональной деятельности специализаций: «Системы автоматизации физических установок и их элементы», «Системы автоматизации технологических процессов ядерного топливного цикла».
4. Ядерная энергетика и промышленность. Историческая справка.
5. Краткая технология атомных электростанций. Ядерный реактор. Генерация пара. Генерация электроэнергии.
6. Краткая технология ядерного топливного цикла (ЯТЦ).
7. Обращение с радиоактивными отходами.
8. Культура безопасности в ядерной энергетике и промышленности. Факторы риска.
9. Учет и контроль ядерных материалов. Физическая защита объектов.
10. Ответственность инженера.
11. Управление технологическими процессами (ТП) и устройствами. Задача управления ТП. Критерий управления. Цель управления. Объект управления. Алгоритм управления.
12. Автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП). Структура АСУТП. Технические средства. Программное обеспечение. Организационное обеспечение.
13. Эксплуатация АСУТП. Профилактика. Организация работ. Ремонт. Модернизация.
14. Разработка и внедрение АСУТП. Техническое задание. Разработка. Проектирование. Монтаж и пуско-наладка. Ввод в эксплуатацию.

15. Процесс обучения. Специальности. Учебный план. Предметы. Экзамены и зачеты. Внеучебное время. Самостоятельная работа. Работа с литературой. Курсовые работы, проекты и рефераты. Досуг.
16. Возможные траектории карьеры. Места работы выпускников. Распределение выпускников.

## **7.2. Вопросы выходного контроля**

1. Зарождение инженерной деятельности, ее сущность и функции.
2. Развитие инженерной деятельности, профессии инженера.
3. Развитие технического образования.
4. Особенности инженерной деятельности в индустриальном и постиндустриальном обществе.
5. Особенности становления и развития инженерной деятельности в России.
6. Профессии инженера в России.
7. Вклад отечественных ученых в развитие инженерных наук.
8. Актуальные инженерные проблемы XXI века.
9. Понятие «профессиональный инженер»: требования к профессиональным инженерам.
10. Кафедра ЭАФУ. История и современное положение.
11. Основные направления учебной и научной деятельности кафедры.
12. Основные понятия и определения в области профессиональной деятельности специализаций: «Системы автоматизации физических установок и их элементы», «Системы автоматизации технологических процессов ядерного топливного цикла».
13. Ядерная энергетика и промышленность. Историческая справка.
14. Краткая технология атомных электростанций. Ядерный реактор. Генерация пара. Генерация электроэнергии.
15. Краткая технология ядерного топливного цикла (ЯТЦ).
16. Обращение с радиоактивными отходами.
17. Культура безопасности в ядерной энергетике и промышленности. Факторы риска.
18. Учет и контроль ядерных материалов. Физическая защита объектов.
19. Ответственность инженера.
20. Управление технологическими процессами (ТП) и устройствами. Задача управления ТП. Критерий управления. Цель управления. Объект управления. Алгоритм управления.
21. Автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП). Структура АСУТП. Технические средства. Программное обеспечение. Организационное обеспечение.
22. Эксплуатация АСУТП. Профилактика. Организация работ. Ремонт. Модернизация.
23. Разработка и внедрение АСУТП. Техническое задание. Разработка. Проектирование. Монтаж и пуско-наладка. Ввод в эксплуатацию.

24. Процесс обучения. Специальности. Учебный план. Предметы. Экзамены и зачеты. Внеучебное время. Самостоятельная работа. Работа с литературой. Курсовые работы, проекты и рефераты. Досуг.
  25. Возможные траектории карьеры. Места работы выпускников. Распределение выпускников.
- 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Рекомендуемая литература**

#### *Основная учебная литература*

1. Курс лекций для студентцв всех специальностей дневного и заочного форм обучения – В.В.Морозов, В.И.Николаенко – Харьков: НТУ “ХПИ”, 2007. – 336 с.
2. Еременко В.А. Пути обеспечения безопасного управления атомными энергетическими установками. – К.Тэхника, 1988. – 256 с.
3. Тураев Н.С., Жерин И.И. Химия технология урана. – М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2006. – 396 с.
4. Мещеряков В.Н., Кошелев Ф. П., Демянюк Д.Г. Перспективные ядерные топливные циклы и реакторы нового поколения: Учебное пособие. Часть 1. – Томск: Изд. – ТПУ, 2002. – 175 с.
5. Юркевич Г.П. Системы управления энергетическими реакторами / Под ред. Академика РАН Н.С. Хлопкина. – М.: Изд-во ЭЛЕКС-КМ, 2001. – 344 с.
6. Аварии и инциденты на атомных электростанциях. Учебное пособие под общ. ред. д.ф.-м.н., профессора С.П. Соловьева. Обнинск, ИАТЭ, 1992, 300с.
7. Иойрыш А.И. Бомба. 2-е изд., доп. – М.: ФГУП «ЦНИИАТОМИНФОРМ», 2004 – 440 с.
8. Томские политехники – на благо России. – М.: ФГУП «ЦНИИАТОМИНФОРМ», 2005 – 236 с.
9. Семипалатинский полигон. Создание, деятельность, конверсия. – под ред., профессора В.С. Школьника. Алматы. 2003, 344с.
10. Грабовский М.П. Плутониевая зона. – М.: «Научная книга», 2002. – 160 с.
11. Грабовский М.П. Атомный аврал. – М.: «Научная книга», 2001. – 200 с.
12. Грабовский М.П. Накануне аврала. – М.: «Научная книга», 2000. – 152 с.
13. Литвинов Б.В. Атомная энергия не только для военных целей. – Екатеринбург: УрО РАН, 2002.
14. Атомный проект СССР. К 60-летию создания ядерного щита России. Каталог выставки 24 июля – 20 сентября Москва. 2009. – 103 с.

#### *Дополнительная учебная литература*

15. Безопасность, эффективность и экономика атомной энергетики. Пятая международная Научно-практическая конференция. Москва, 19-21 апреля, 2006.

16. Атомные электрические станции. Двадцать лет после аварии на Чернобыльской АЭС. Сборник статей под общей редакцией д-ра эк-ких наук С.А. Обозова. Москва 2006.
17. Сублиматный завод: полвека в строю. Под ред. В.Г. Червинского. Томск, изд-во ЦНТИ, 2004.
18. РОСЭНЕРГОАТОМ. Еж. журнал №10, 2006.
19. РОСЭНЕРГОАТОМ. Еж. журнал №1, 2007.
20. Ректор Томского политехнического института А. А. Воробьев: воспоминания, размышления / под ред. М. Г. Николаева. — Томск: Красное знамя, 2000. — 142 с.

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

### **Технические средства обеспечения освоения дисциплины:**

1. Лаборатория «Проектирование электронных устройств АСУТП»
2. Лаборатория «Монтаж электронных устройств автоматики»
3. Лаборатория «Настройка и регулировка электронных устройств»
4. Лаборатория «Сборка функциональных узлов и шкафов электронных устройств автоматики».

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ОС по специальности **140801 «Электроника и автоматика физических установок»**

Программа одобрена на заседании кафедры «Электроника и автоматика физических установок» ФТИ

(протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.).

Автор:

Проф каф. ЭАФУ ФТИ \_\_\_\_\_ Ливенцов С.Н.

Рецензент(ы) \_\_\_\_\_