

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2018 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Нагнетатели АЭС

| Нагнетатели АЭС                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |         |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
| Направление подготовки/ специальность<br>Образовательная программа (направленность (профиль))<br>Специализация<br>Уровень образования<br>Курс<br>Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)<br>Виды учебной деятельности | 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг |         |                 |
|                                                                                                                                                                                                                           | Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг          |         |                 |
|                                                                                                                                                                                                                           | Проектирование и эксплуатация атомных станций                       |         |                 |
|                                                                                                                                                                                                                           | высшее образование - специалитет                                    |         |                 |
|                                                                                                                                                                                                                           | 5                                                                   | семестр | 9,10*           |
|                                                                                                                                                                                                                           | 6                                                                   |         |                 |
|                                                                                                                                                                                                                           | Временной ресурс                                                    |         |                 |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                                                                                                                                                                                         | Лекции                                                              |         | 24              |
|                                                                                                                                                                                                                           | Практические занятия                                                |         | 24              |
|                                                                                                                                                                                                                           | Лабораторные занятия                                                |         | 16              |
|                                                                                                                                                                                                                           | ВСЕГО                                                               |         | 64              |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                                                                                                                                 |                                                                     |         | 152             |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовая работа)                                                                                                                     |                                                                     |         | курсовая работа |
| ИТОГО, ч                                                                                                                                                                                                                  |                                                                     |         | 216             |

Вид промежуточной аттестации

|                      |                                 |                     |
|----------------------|---------------------------------|---------------------|
| Экзамен<br>Диф.зачет | Обеспечивающее<br>подразделение | НОЦ<br>И.Н.Бутакова |
|----------------------|---------------------------------|---------------------|

## 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                                                                                                                                                                                                  | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                           | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                            |
| ПК(У)-6         | владением основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования ();                             | ПК(У)- 6.В1                                                 | Владеет опытом использования методов расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           | ПК(У)- 6.У1                                                 | Умеет проводить расчеты на прочность элементов конструкций, механизмов и машин                                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           | ПК(У)- 6.З1                                                 | Знает методы расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин                                                                                                             |
| ПК(У)-27        | способностью организовывать экспертизу технической документации, готовностью к исследованию причин неисправностей оборудования, принятию мер по их устранению                                                             | ПК(У)- 27.В1                                                | Владеет опытом анализа технической документации, характеристик основного и вспомогательного оборудования АС, причин нарушений в его работе и способов их устранения                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           | ПК(У)- 27.У1                                                | Умеет определять и анализировать характеристики основного и вспомогательного оборудования, нарушения в его работе и способы их устранения                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           | ПК(У)- 27.З1                                                | Знает характеристики основного и вспомогательного оборудования АС, возможные неисправности оборудования, их причины и способы устранения                                                |
| ПСК(У)-1.5      | готовностью к разработке проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий | ПСК(У)-1.5.В1                                               | Владеет опытом использования знаний по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС при проектировании |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.5.У1                                               | Умеет применять знания по теоретическим основам функционирования, технологическим схемам, конструкциям и характеристикам оборудования основных типов АС при проектировании              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           | ПСК(У)-1.5.З1                                               | Знает теоретические основы функционирования, технологические схемы, конструкции и характеристики оборудования основных типов АС                                                         |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                              | Компетенция |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                 |             |
| РД1                                           | Применять знания основных гидродинамических и конструктивных характеристик нагнетателей АЭС для анализа и расчета протекающих в них процессов.                                                                               | ПК(У)-6     |
| РД2                                           | Уметь составлять схемы и математические модели процессов в нагнетателях различного типа, увязывать характеристики нагнетателя с характеристикой сети, обосновывать совместную работу нагнетателей, определять их показатели. | ПСК(У)-1.5  |
| РД3                                           | Использовать данные технической документации и других информационных источников по тематике, связанной с проектированием и эксплуатацией нагнетателей АЭС, для обеспечения их надежной работы.                               | ПК(У)-27    |
| РД4                                           | Владеть современными методами и средствами проектирования для выполнения конструкторских и поверочных гидравлических и механических расчетов нагнетателей атомных электростанций.                                            | ПК(У)-6     |

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

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|--------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Введение | РД1                                          | Лекции                    | 2                 |

|                                                                     |          |                        |    |
|---------------------------------------------------------------------|----------|------------------------|----|
|                                                                     |          | Практические занятия   | 4  |
|                                                                     |          | Лабораторные занятия   | 2  |
|                                                                     |          | Самостоятельная работа | 19 |
|                                                                     |          |                        |    |
| <b>Раздел 2. Назначение насосов и их место в тепловой схеме АЭС</b> | РД1      | Лекции                 | 2  |
|                                                                     |          | Практические занятия   | 6  |
|                                                                     |          | Лабораторные занятия   | -  |
|                                                                     |          | Самостоятельная работа | 19 |
| <b>Раздел 3. Основы теории центробежных машин</b>                   | РД2      | Лекции                 | 4  |
|                                                                     |          | Практические занятия   | 4  |
|                                                                     |          | Лабораторные занятия   | 4  |
|                                                                     |          | Самостоятельная работа | 28 |
| <b>Раздел 4. Подобие центробежных машин</b>                         | РД2, РД4 | Лекции                 | 2  |
|                                                                     |          | Практические занятия   | 6  |
|                                                                     |          | Лабораторные занятия   | -  |
|                                                                     |          | Самостоятельная работа | 19 |
| <b>Раздел 5. Работа центробежных насосов в сети</b>                 | РД2      | Лекции                 | 4  |
|                                                                     |          | Практические занятия   | -  |
|                                                                     |          | Лабораторные занятия   | 2  |
|                                                                     |          | Самостоятельная работа | 13 |
| <b>Раздел 6. Устройство и эксплуатация насосов АЭС</b>              | РД3, РД4 | Лекции                 | 6  |
|                                                                     |          | Практические занятия   | -  |
|                                                                     |          | Лабораторные занятия   | 2  |
|                                                                     |          | Самостоятельная работа | 15 |
| <b>Раздел 7. Струйные насосы</b>                                    | РД1      | Лекции                 | -  |
|                                                                     |          | Практические занятия   | -  |
|                                                                     |          | Лабораторные занятия   | -  |
|                                                                     |          | Самостоятельная работа | 6  |
| <b>Раздел 8. Центробежные вентиляторы</b>                           | РД2      | Лекции                 | 2  |
|                                                                     |          | Практические занятия   | 4  |
|                                                                     |          | Лабораторные занятия   | 4  |
|                                                                     |          | Самостоятельная работа | 24 |
| <b>Раздел 9. Компрессоры</b>                                        | РД2      | Лекции                 | 2  |
|                                                                     |          | Практические занятия   | -  |
|                                                                     |          | Лабораторные занятия   | 2  |
|                                                                     |          | Самостоятельная работа | 9  |

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

##### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

###### Основная литература:

1. Дячек, П. И. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учебное пособие / Дячек П. И. - Москва : Издательство АСВ, 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-93093-784-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937848.html> (дата обращения: 10.12.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Шелегов, А. С. Насосное оборудование АЭС : учебное пособие / А. С. Шелегов, С. Т. Лескин, В. И. Слободчук. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 348 с. — ISBN 975-5-7262-1499-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/75747> (дата обращения: 10.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Дополнительная литература:**

1. Клименко, А. В. Теплоэнергетика и теплотехника Кн. 3. Тепловые и атомные электростанции / Клименко А. В. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. (Справочная серия "Теплоэнергетика и теплотехника") - ISBN 978-5-383-01170-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011706.html> (дата обращения: 10.12.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Ляшков, В. И. Тепловые двигатели и нагнетатели : учебное пособие / В. И. Ляшков. - Москва : Абрис, 2012. - 167 с. - ISBN 978-5-4372-0050-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200506.html> (дата обращения: 10.12.2020). - Режим доступа : по подписке.

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

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

1. Электронный учебник «Нагнетатели АЭС» в среде LMS MOODLE. Режим доступа: <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/course/view.php?id=259>
2. Росатом, Госкорпорация (полный цикл в сфере атомной энергетики и промышленности, Москва) <http://www.rosatom.ru/>;
3. «Концерн Росэнергоатом» – <http://www.rosenergoatom.ru/>
4. Атомстройэкспорт, ЗАО (строительство и эксплуатация АЭС за рубежом, Москва) – <http://www.atomstroyexport.ru/>;
5. ВНИИАМ — Всероссийский научно-исследовательский институт атомного энергетического машиностроения (ОАО «ВНИИАМ») – <http://www.vniiam.ru/>
6. Пресс-центр атомной энергетики и промышленности – <http://www.minatom.ru>
7. Nuclear.Ru (информационно-аналитический портал для специалистов атомной отрасли) – <http://www.nuclear.ru/>
8. Atominfo.Ru (информационно-аналитический сайт для специалистов атомной отрасли) – <http://www.atominfo.ru/>
9. Атомная энергетика в Томской области – <http://www.aes.tomsk.ru/>

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

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

1. Windows 7/8/10;
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Cisco Webex Meetings\$
5. Zoom Zoom.
6. Excel.
7. Adobe Acrobat X Pro
8. CorelDraw X7.
9. Free Pascal
10. Компьютерная тренажер-программа «АУК ПИТ НАСОС».
11. Компьютерная тренажер-программа «АУК КОНД НАСОС».
12. Компьютерная тренажер-программа «АУК ГЦН энергоблока ВВЭР-1000».

13. Компьютерные программы «TABL1» и «TFS» для определения термодинамических и теплофизических параметров воды и водяного пара.
14. Слайды по насосному оборудованию энергоблоков БН-600, БН-800 и ВВЭР-1000.
15. Видеофильмы (“ГЦН реакторной установки ВВЭР” и др.), фотографии насосов и презентации производителей насосного оборудования.