

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)**

**Институт ядерной энергетики и технической физики  
им. академика Ф.М. Митенкова**

Выпускающая кафедра «Ядерные реакторы и энергетические установки»

**УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института**

\_\_\_\_\_ М.А. Легчанов.  
(подпись)

22 июня 2022 г.

**Рабочая программа производственной практики**

*(вид практики)*

**Проектная практика**

*(тип практики)*

Направление подготовки/специальность: 14.04.02 "Ядерная физика и технологии"  
*код и наименование направления подготовки*

Направленность: "Ядерные реакторы и энергетические установки"  
*профиль/программа/специализация*

**Квалификация выпускника: магистр**

**Очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2022 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики (проектной практики)  
(вид, тип практики)

д.т.н. профессор  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Андреев В.В.  
Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики (проектной практики) рассмотрена на заседании кафедры  
«Ядерные реакторы и энергетические установки»

Протокол заседания от «31» мая 2022 г № 13

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Андреев В.В.  
Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики (проектной практики) утверждена на заседании Учебно-методического совета института ядерной энергетике и технической физики им. Ф.М. Митенкова

Протокол заседания от «22» июня 2022 г. № 3

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-204/2022

Начальник ОПиТ Е.В. Троицкая

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект – Нижегородский проектный институт»

(название организации)

Орехова Е.Е., инженер 2 категории

(Ф.И.О., должность представителя организации)

(подпись)

(дата)

2) АО «ОКБМ Африкантов»

(название организации)

Полуничев В.И., д.т.н., профессор,

главный специалист судовой РУ, региональной и малой энергетике

(Ф.И.О., должность представителя организации)

(подпись)

(дата)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | Вид и форма проведения практики   | 4  |
| 2.  | Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП                                  | 4  |
| 3.  | Место практики в структуре ОП   | 6  |
| 4.  | Объем практики  | 9  |
| 5.  | Содержание практики   | 11 |
| 6.  | Формы отчетности по практике  | 13 |
| 7.  | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике  | 13 |
| 8.  | Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике  | 13 |
| 9.  | Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики  | 15 |
| 10. | Материально-техническое обеспечение практики  | 15 |
| 11. | Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов | 17 |
| 12. | Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий   | 18 |
|     | Дополнения и изменения в рабочей программе практики   | 20 |

## 1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – *производственная*

Тип практики – *проектная*

Форма проведения практики – дискретно: *концентрированная*

Время проведения практики: *2 курс, 4 семестр*

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения производственной (проектной) практики у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные и профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

| Код компетенции | Содержание компетенции и ее части   | Код и наименование Индикатора достижения компетенции  | Достижения компетенций   |
|-----------------|---|---|--|
| ПКС-1           | Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов | ИПКС-1.1 – Проводит проектирование, расчет, реализацию проектов физических установок, формулирует технические задания.<br>ИПКС-1.2 - Использует информационные технологии и пакеты прикладных программ, знания методов анализа эколого-экономической эффективности. | <b>Знать:</b> методику расчета при проектировании физических установок, методику формирования технического задания.<br><b>Уметь:</b> применять методику расчета при проектировании физических установок, методику формирования технического задания.<br><b>Владеть:</b> современными программными средствами при проектировании объектов ядерной энергетики                              |
| ПКС-2           | Способен провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов   | ИПКС-2.1 - Проводит расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов.<br>ИПКС-2.2 – Использует современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современных физических установок и приборов             | <b>Знать:</b> методы проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем.<br><b>Уметь:</b> проектировать и проводить расчеты современных физических установок и их систем.<br><b>Владеть:</b> методиками проектирования и проведения расчетов современных физических установок и их систем, современными программными комплексами проектирования и расчета |
| ПКС-4           | Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике   | ИПКС-4.1 - Проектирует, создаёт и внедряет новые продукты и системы в области ядерных технологий.<br>ИПКС-4.2 – Использует теоретические знания в реальной инженерной   | <b>Знать:</b> требования к разработке и оформлению проектной и рабочей технической документации.<br><b>Уметь:</b> самостоятельно   |

|        |   |   |  |
|--------|---|---|--|
|        |   | практике.   | разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию.<br><b>Владеть:</b> навыками создания новых продуктов в области ядерных технологий.   |
| ПКС-6  | Способен анализировать и определять меры безопасности для новых установок и технологий, учитывать их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам | ИПКС-6.1 – Проводит анализ и определяет меры безопасности для новых установок и технологий в соответствии с требованиями законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам.<br>ИПКС-6.2 - Использует законы в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другие нормативные акты. | <b>Знать:</b> отраслевые стандарты, технические условия, требования безопасности и другие нормативные документы.<br><b>Уметь:</b> проводить анализ и определять меры безопасности в соответствии с отраслевыми стандартами, техническими условиями, требованиями безопасности и другими нормативными документами.<br><b>Владеть:</b> навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам |
| ПКС-8. | Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности   | ИПКС-8.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности.<br>ИПКС-8.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.  | <b>Знать:</b><br>- постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области<br><b>Уметь:</b><br>работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности<br><b>Владеть:</b><br>навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике  |

## 2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика:

Прохождение производственной практики (проектной) позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию (ОТФ) В (ПС) 24.028 «Инженерно-физическое сопровождение и контроль обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки»:

| Код и наименование ПС  | Обобщенная трудовая функция |  |                      | Трудовая функция  |        |                      |
|--|-----------------------------|--|----------------------|---|--------|----------------------|
|  | Код                         | Наименование   | Уровень квалификации | Наименование  | Код    | Уровень квалификации |
| 24.028 «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики» | В                           | Руководство инженерно-физическим сопровождением и контролем обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки | 7                    | Контроль обеспечения ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, требований охраны труда при работе со свежим и отработавшим ядерным топливом в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях | В/01.7 | 7                    |

### 3. Место практики в структуре ОП

Производственная практика (проектная практика) является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП:** производственная практика (проектная практика) относится к разделу Б.2 Практика

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций УК-2, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, ПКС-4, ПКС-6, ПКС-8 вместе с производственной (проектной практикой)**

|  |  |  |                               |                            |   |                             |  |  |  |   |                        |                         |                          |   |                                    |  |   |                                       |                      |                                 |                                 |                        |  |
|--|--|--|-------------------------------|----------------------------|---|-----------------------------|--|--|--|---|------------------------|-------------------------|--------------------------|---|------------------------------------|--|---|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|--|
|  | Специальные материалы и защищенность ядерного топливного цикла | Основы ядерного нераспространения и безопасного обращения с ядерными материалами | Методология научного познания | Гидродинамика и теплообмен | Дополнительные главы по инженерным расчетам и проектированию ядерных энергетических установок | Физическая теория реакторов | Автоматизированные системы управления атомных электростанций | Инженерные расчеты и проектирование ядерных энергетических установок | Принципы и средства обеспечения безопасности | Специальные вопросы проектирования, эксплуатации и утилизации судовых ЯЭУ | Менеджмент и маркетинг | Компьютерные технологии | Осноы ядерных технологий | Осноы информационаной безопасности критических технологий | Интегрированные прикладные системы | Математические методы обработки экспериментальных данных | Специальные методы измерений и контроля | Методы и приборы физических измерений | Проектная практика   | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Преддипломная практика | Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР     |
|  | <b>1</b>   | <b>1</b>   | <b>1-2</b>                    | <b>1-2</b>                 | <b>2</b>  | <b>1-2</b>                  | <b>1-2</b>   | <b>1-2</b>   | <b>2</b>                                     | <b>2</b>  | <b>3</b>               | <b>2-3</b>              | <b>3</b>                 | <b>3</b>  | <b>3</b>                           | <b>3</b>   | <b>3</b>                                | <b>3</b>                              | <b>4</b>             | <b>1-3</b>                      | <b>4</b>                        | <b>4</b>               | <b>4</b>                                       |
| УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  | УК 2.3   |  |                               |                            |   |                             |  |  |  |   | УК 2.2<br>УК 2.4       |                         |                          |   |                                    |  |   |                                       |                      |                                 |                                 |                        | УК 2.1<br>УК 2.2<br>УК 2.3<br>УК 2.4<br>УК 2.5 |
| ПКС -1 – Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого- |  |  |                               |                            |   |                             |  | ПКС 1.2  |  |   | ПКС 1.2                | ПКС 1.2                 | ПКС 1.1<br>ПКС 1.2       |   |                                    |  |   |                                       | ПК С 1.1<br>ПК С 1.2 |                                 |                                 | ПК С 1.1<br>ПК С 1.2   | ПКС 1.1<br>ПКС 1.2                             |

|   |  |                                  |                                  |                          |                          |                                  |  |                          |            |                          |  |                          |            |  |            |            |                          |                                  |                                  |                |                                  |                                  |                          |
|---|--|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|--|--------------------------|------------|--------------------------|--|--------------------------|------------|--|------------|------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| экономической эффективности при проектировании и реализации проектов  |  |                                  |                                  |                          |                          |                                  |  |                          |            |                          |  |                          |            |  |            |            |                          |                                  |                                  |                |                                  |                                  |                          |
| ПКС-2 - Способен провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов   |  |                                  |                                  | ПКС<br>2.1<br>ПКС<br>2.2 | ПКС<br>2.1<br>ПКС<br>2.2 | ПК<br>С<br>2.1<br>ПК<br>С<br>2.2 |  | ПКС<br>2.1<br>ПКС<br>2.2 | ПКС<br>2.2 | ПКС<br>2.1<br>ПКС<br>2.2 |  | ПКС<br>2.2               | ПКС<br>2.2 |  | ПКС<br>2.2 | ПКС<br>2.2 | ПКС<br>2.2               | ПКС<br>2.1<br>ПКС<br>2.2         | ПК<br>С<br>2.1<br>ПК<br>С<br>2.2 |                | ПК<br>С<br>2.1<br>ПК<br>С<br>2.2 | ПКС<br>2.1<br>ПКС<br>2.2         |                          |
| ПКС-3 - Готов применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределённостей при проектировании  |  | ПК<br>С<br>3.1<br>ПК<br>С<br>3.2 | ПК<br>С<br>3.1<br>ПК<br>С<br>3.2 |                          |                          |                                  |  |                          |            |                          |  | ПКС<br>3.2               |            |  | ПКС<br>3.2 | ПКС<br>3.2 |                          |                                  |                                  | ПК<br>С<br>3.2 |                                  | ПК<br>С<br>3.1<br>ПК<br>С<br>3.2 | ПКС<br>3.1<br>ПКС<br>3.2 |
| ПКС-4 - Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике   |  |                                  |                                  |                          |                          | ПК<br>С<br>4.2                   |  | ПКС<br>4.1<br>ПКС<br>4.2 | ПКС<br>4.1 | ПКС<br>4.1<br>ПКС<br>4.2 |  |                          |            |  |            | ПКС<br>4.2 | ПКС<br>4.1<br>ПКС<br>4.2 | ПК<br>С<br>4.1<br>ПК<br>С<br>4.2 |                                  |                | ПК<br>С<br>4.1<br>ПК<br>С<br>4.2 | ПКС<br>4.1<br>ПКС<br>4.2         |                          |
| ПКС-6 - Способен анализировать и определять меры безопасности для новых установок и технологий, учитывать их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам |  | ПК<br>С<br>6.1<br>ПК<br>С<br>6.2 |                                  | ПК<br>С<br>6.2           |                          |                                  |  |                          | ПКС<br>6.2 |                          |  | ПКС<br>6.1<br>ПКС<br>6.2 | ПКС<br>6.2 |  |            |            |                          | ПК<br>С<br>6.1<br>ПК<br>С<br>6.2 |                                  | ПК<br>С<br>6.2 | ПК<br>С<br>6.1<br>ПК<br>С<br>6.2 | ПКС<br>6.1<br>ПКС<br>6.2         |                          |
| ПКС-8 - Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности   |  |                                  |                                  |                          |                          |                                  |  |                          |            |                          |  |                          |            |  |            |            |                          | ПК<br>С<br>8.1<br>ПК<br>С<br>8.2 |                                  |                |                                  |                                  |                          |



### 3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы производственной практики (проектной практики):

**Знать:** специальную терминологию при работе с научно-технической информацией, основные законы, принципы и методы естественно-научных дисциплин, основные статистические методы анализа и обработки данных, основные положения теории тепломассобмена, свойства материалов, особенности реакторов различных типов, основы радиационной безопасности, методы инженерной и компьютерной графики, основы оформления конструкторской документации

**Уметь:** анализировать научно-техническую информацию, используя основные законы, принципы и методы естественно-научных дисциплин, применять статистические методы анализа и обработки данных при решении практических задач, анализировать и выбирать оптимальные конструктивные решения, назначать допуски и посадки; проводить гидродинамические и тепловые расчёты;

**Владеть:** навыками сбора, анализа, систематизации научно-технической информации, навыками статистической обработки данных с применением компьютерных технологий, методами математической обработки данных и математической статистики, методами математического анализа и моделирования.

## 4. Объем практики

### 4.1. Продолжительность практики – 2 недели

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов

## 2. Этапы практики

### График производственной практики при прохождении практики в профильной организации

| №№ п/п    | Этапы практики  | Трудоемкость в часах                         |   |                                 |
|-----------|---|--|---|---------------------------------|
|           |   | Контактная работа с руководителем от кафедры | Контактная работа с руководителем от проф. орг-ии | Самостоятельная работа студента |
| <b>1.</b> | <b>Организационный этап.</b>  | <b>4</b>                                     | <b>8</b>  | <b>6</b>                        |
| 1.1.      | Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий  | 2  |   | 2                               |
| 1.2.      | Ознакомление студентов с программой практики  |  |   | 2                               |
| 1.3.      | Разработка рабочего графика (плана) проведения практики   | 2  | 2   | 2                               |
| 1.4.      | Оформление пропусков на предприятия   |  | 2   |                                 |
| 1.5.      | Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии                           |  | 4   | -                               |
| <b>2.</b> | <b>Производственный этап.</b>   |  | <b>13</b>   | <b>37</b>                       |
| 2.1       | Выбор и обоснование темы, целей и задач проекта, объекта и предмета исследования<br>Составление рабочего плана и графика выполнения проекта |  | 3   | 3                               |
| 2.2       | Разработка проекта (сбор и анализ информации, проектирование, обработка результатов)  |  | 10  | 20                              |
| 2.3.      | Выполнение индивидуального задания.   | -  |   | 14                              |
| <b>3.</b> | <b>Заключительный этап</b>  | <b>12</b>                                    |   | <b>28</b>                       |
| 3.1       | Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры  | 8  |   | 20                              |
| 3.2       | Формирование отчетной документации, написание   | 2  |   | 8                               |

|      |                           |           |            |           |
|------|---------------------------|-----------|------------|-----------|
|      | отчета по практике        |           |            |           |
| 3.3. | Защита отчета по практике | 2         |            | -         |
|      | <b>ИТОГО:</b>             | <b>16</b> | <b>21</b>  | <b>71</b> |
|      | <b>ИТОГО ВСЕГО:</b>       |           | <b>108</b> |           |

**График производственной практики  
при прохождении практики на кафедре**

| №№<br>п/п | Этапы практики  | Трудоемкость в часах                                   |  |
|-----------|---|--|--|
|           |   | <i>Контактная<br/>работа с рук-<br/>лем от кафедры</i> | <i>Самостоятельная<br/>работа студента</i> |
| <b>1.</b> | <b>Организационный этап.</b>  | <b>8</b>   | <b>6</b>                                   |
| 1.1.      | Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий  | 2  | 2  |
| 1.2.      | Ознакомление студентов с программой практики  |  | 2  |
| 1.3.      | Разработка рабочего графика (плана) проведения практики   | 2  | 2  |
| 1.4.      | Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии                           | 4  | -  |
| <b>2.</b> | <b>Производственный этап.</b>   | <b>17</b>  | <b>37</b>                                  |
| 2.1       | Выбор и обоснование темы, целей и задач проекта, объекта и предмета исследования<br>Составление рабочего плана и графика выполнения проекта | 3  | 3  |
| 2.2       | Разработка проекта (сбор и анализ информации, проектирование, обработка результатов)  | 14   | 20   |
| 2.3.      | Выполнение индивидуального задания.   | -  | 14   |
| <b>3.</b> | <b>Заключительный этап</b>  | <b>12</b>  | <b>28</b>                                  |
| 3.1       | Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры  | 8  | 20   |
| 3.2       | Формирование отчетной документации, написание отчета по практике  | 2  | 8  |
| 3.3.      | Защита отчета по практике   | 2  | -  |
|           | <b>ИТОГО:</b>   | <b>37</b>  | <b>71</b>                                  |
|           | <b>ИТОГО ВСЕГО:</b>   |  | <b>108</b>                                 |

## 5. Содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности. Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности  | Объекты профессиональной деятельности (или области знания)  |
|---|--|---|---|
| 24 Атомная промышленность                                   | Научно-исследовательский                 | Изучение и анализ научно-технической информации в области физики и проектирования ЯЭУ, учета и контроля ядерных материалов.           | - атомное ядро, элементарные частицы, ядерные реакторы, реакторные материалы и теплоносители;   |
|   |  | Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.      | - перспективные и специальные типы ядерных энергетических установок (далее ЯЭУ), системы для преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую;   |
|   |  | Проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов                      | - ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, радиационное воздействие ионизирующего излучения на человека и окружающую среду;   |
|   |  | Составление обзоров, отчетов и научных публикаций, непосредственное участие во внедрении результатов исследований и разработок.       | - математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области реакторной физики, ядерных реакторов, ядерных материалов, физические и математические модели процессов в ядерных установках, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы; |
|   |  | Разработка методов и методик измерения количественных характеристик ядерных материалов.   | - обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.  |
|   |  | Создание математических моделей, для обеспечения безопасности ядерных материалов и установок.   |   |
|   |  | Создание методов расчета современных систем, приборов и устройств, для учета, контроля и обеспечения безопасности ядерных материалов. |   |
|   |  | Разработка методов повышения безопасности и ядерных материалов, технологий и объектов.  |   |
|   |  | Разработка и совершенствование методов физического и математического  |   |

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности  | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---|--|---|--|
|   |  | моделирования реакторных установок и обоснование надежности современных, перспективных и специальных ядерных установок.<br>Разработка критериев безопасной работы и оценка рисков при эксплуатации ядерных установок и объектов.<br>Разработка новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую |  |

Основные места проведения практики: кафедра «Ядерные реакторы и энергетические установки», Нижегородский филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт, АО «ОКБМ Африкантов».

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- с организацией научно-исследовательской деятельности лабораторий кафедры «ЯРиЭУ», филиал АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт; АО «ОКБМ Африкантов»;
- с основными проблемами научно-технического развития отрасли, научными знаниями по тематике исследования, повышения эффективности и качества НИОКР, использования перспективных материалов, повышения производительности труда;
- с измерительными приборами и контрольно-испытательной техникой, которыми оснащены испытательные стенды предприятий - с системой стандартизации и контроля качества продукции;
- с организацией обучения и подготовки кадров; - с техникой безопасности и охраной труда;

**Изучить:**

- принципы организации проектной работы
- методы проектирования и конструирования оборудования и приборов; технологических процессов с использованием компьютерных технологий;
- информационные технологии в научных исследованиях применительно к профессиональной сфере;
- принципы организации эксперимента, методы исследований, анализа и обработки экспериментальных данных

**Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:**

- анализ и обработка научно-технической информации по конкретной научной проблеме
- контроль соответствия проектной и технической документации техническому заданию и нормативным документам.
- выполнение проектно-конструкторских работ согласно план-графика

**Собрать материал** по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике.

Темы индивидуальных заданий:

1. Проведение патентных исследований при реализации конкретного проекта;

2. Разработка проектной документации;
3. Проектирование теплообменного оборудования;
4. Ознакомление с рабочей и нормативно-технической документацией предприятия. Участие в текущей деятельности отдела, подразделения, освоение программ трехмерного моделирования, работа в автоматизированной системе конструкторской документации.
5. Ознакомление с технической литературой и нормативными документами по тематике проекта, участие в создании электронных версий технических отчетов, изучение прикладных программ для технического проектирования, изучение ГОСТов и технической литературы, в том числе ознакомление с проектно-конструкторской документацией по проектам РУ (БН-800, БН-1200).

### **6. Формы отчетности по практике**

Производственная практика считается завершённой при выполнении студентом требований практики в полном объёме. Форма контроля – зачет с оценкой.

Отчетные документы по практике:

- утверждённый руководителем практики индивидуальный план работы с подписью студента о выполнении;
- отчёт по практике, оформленный в соответствии с требованиями СК-СТО1-У-37.3-16-11.

Стандарт организации. Общие требования к оформлению пояснительных записок дипломных и курсовых проектов.

Отчёт по практике должен содержать:

- титульный лист
- введение с указанием целей и задачей производственной практики; дату начала и окончания практики, место прохождения практики
- основную часть, содержащую производственно-технологическую структуру предприятия, перечень работ, выполненных студентом во время прохождения практики;
- заключение, содержащее навыки и умения, приобретённые студентом во время прохождения практики.
- список литературы, других информационных ресурсов;
- содержание;
- приложения (иллюстрации, схемы, графики, таблицы);

Сроки представления отчетной документации по практике устанавливаются кафедрой «Ядерные реакторы и энергетические установки» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерная физика и технологии» и оглашаются во время инструктажа студентов перед началом практики. Срок сдачи зачета с оценкой не позднее одной недели после окончания практики.

### **7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике**

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике**

#### *8.1. Основная литература*

| <i>№<br/>п/п</i> | <i>Автор (ы)</i> | <i>Заглавие</i>  | <i>Издательство, год<br/>издания, гриф</i>                       | <i>Количество<br/>экземпляров<br/>в<br/>библиотеке</i> |
|------------------|------------------|--|--|--|
| 1                | Африкантов И.И.  | Судовые атомные паропроизводительные установки (основы | Под ред. Н. М. Синева.<br>- Л. : Судостроение,<br>1965. - 376 с. | 15   |

|  |  |                 |  |
|--|--|-----------------|--|
|  |  | проектирования) |  |
|--|--|-----------------|--|

## 8.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Автор (ы)     | Заглавие   | Издательство, год<br>издания, гриф  | Количество<br>экземпляров<br>в<br>библиотеке |
|----------|---------------|--|---|--|
| 1        | Баскаков А.П. | Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии                                  | Изд. Дом "Бастет",<br>2013. - 367 с   | 10   |
| 2        | Эшби М.       | Конструкционные материалы. Полный курс   | Изд.дом "Интеллект",<br>2010. - 672 с..   | 14   |
| 3        | А.Д. Трухний  | Основы современной энергетики. Учебник: В 2-х т. Т.1 : Современная теплоэнергетика | Под ред. А. Д. Трухния. - 4-е изд. перераб. и доп. - М. : Изд. дом МЭИ, 2008. - 472 с | 7  |

## 8.3. Ресурсы сети «Интернет»:

Сайт научно-технической библиотеки (НТБ):

- главная страница НТБ: <https://www.nttu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>;

- электронная библиотека НГТУ: <https://library.nttu.ru/megapro/web/>;

- библиотека электронных учебников: <http://fdp.nttu.ru/книжная-полка/>.

На странице «Ресурсы» сайта НТБ по соответствующим вкладкам возможен доступ к необходимым ресурсам на следующих страницах:

- «Электронная библиотека» по вкладке «Электронный каталог НГТУ»;

- «Книжная полка» по вкладке «Библиотека электронных учебников»;

- «Электронно-библиотечная система «Лань» по вкладке «ЭБС «Лань»;

- «ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - Студенческая электронная библиотека» по вкладке «ЭБС «Консультант студента»;

- «ЮРАЙТ – образовательная платформа» по вкладке «ЭБС «Юрайт».

Кроме того, со страницы «Ресурсы» сайта НТБ возможен доступ к информационно-аналитическим платформам с информацией о ведущих международных научных публикациях WebofScience: <https://www.webofscience.com/> и Scopus: <https://www.scopus.com/>, а также к реферативным журналам, выбранным из баз данных Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) и выписываемым НТБ.

С компьютеров специализированных аудиторий НТБ (ауд. 2201, 2210, 6162) возможен доступ к внешним ресурсам:

- профессиональным справочным системам «Кодекс», «Гарант», «КонсультантПлюс», «Техэксперт»;

- Федеральному информационному фонду стандартов ФГУП «Стандартинформ».

С компьютеров сети НГТУ возможен доступ к базам данных, журналам и коллекциям электронных книг таких зарубежных издательств, как:

- платформа НЭИКОН, включающая 10 издательств: <https://arch.neicon.ru/xmlui/>;

- Elsevier (журналы Freedom Collection): <https://www.sciencedirect.com/>;

- SpringerNature (журналы и коллекции электронных книг): <https://link.springer.com/>;

- Wiley (полнотекстовая коллекция журналов): <https://onlinelibrary.wiley.com/>;

- Questel (база данных патентного поиска OrbitIntelligencePremium).

В свободном доступе находятся:

- научная электронная библиотека ELIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>;

- научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: <https://cyberleninka.ru/journal/>;

- электронно-библиотечная система издательства «Наука»: <https://www.libnauka.ru/>;

- информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки  
ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru/>.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

### Перечень информационных технологий:

- Подготовка отчета по практике.
  - Проверка отчета и консультирование посредством электронной почты.
  - Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.
  - Поисковая работа с использованием сети Интернет
- Практика предполагает использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:
- оформление учебных работ, отчетов;
  - демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
  - использование электронной образовательной среды университета;
  - использование специализированного программного обеспечения;
  - организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.
- Состав программного обеспечения, ЭБС, профессиональных базы данных и информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом, подлежит ежегодному обновлению.

### Программное обеспечение:

1. ОС Windows 7 Профессиональная Service Pack 1, Microsoft 2009, подписка MSDN A Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная;
2. Распространяемое по свободной лицензии:
  - OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc. 2000-2007, свободное ПО;
  - Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, <https://get.adobe.com/reader>, бесплатное ПО;
  - Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО;
  - MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО.
3. Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);
4. MS Office 2010 MS Open License, 60853088, Academic;
5. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)
6. Распространяемое по свободной лицензии:
  - OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc.
  - Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО.
7. Windows 10 Pro (Лицензия на ПО в комплекте с ноутбуком);
8. Microsoft Office 2010 (Номер лицензии 1632408076711620000);

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

Практика организуется на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой.

Материально-техническое оснащение при прохождении практики на кафедре:

| № | Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики | Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики | Перечень лицензионного программного обеспечения. |
|---|---|---|--|
|---|---|---|--|

| № | Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики | Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики   | Перечень лицензионного программного обеспечения.  |
|---|---|---|---|
| 1 | ауд.5214<br>Информационно-образовательный центр                         | 1. Доска меловая;<br>2. ПЭВМ – 14 шт.<br>(процессор Inter® Core™ 2 CPU 6320 @ 1.86 GHz 1.87 GHz, ОЗУ 2 ГБ) с доступом к сети «Интернет» и ЭБС НГТУ.                       | 1. ОС Windows 7 Профессиональная Service Pack 1, Microsoft 2009, подписка MSDN AA Developer Original Membership, ID: 700493608, бессрочная;<br>2. Распространяемое по свободной лицензии:<br>- OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc. 2000-2007, свободное ПО;<br>- Adobe Acrobat Reader DC, версия 2015.010.20060, <a href="https://get.adobe.com/reader">https://get.adobe.com/reader</a> , бесплатное ПО;<br>- Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО;<br>- MATLAB, версия R2008a, бесплатное ПО. |
| 2 | 5210<br>Учебная аудитория   | 1. Доска меловая;<br>2. Ноутбук HP Intel® Core™ i3-5005U CPU @ 2.00GHz 2.00 GHz 8 Gb;<br>3. Мультимедийный проектор потолочный Epson EB-X500;<br>4. Экран.                | 1. Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);<br>2. MS Office 2010 MS Open License, 60853088, Academic;<br>3. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)<br>4. Распространяемое по свободной лицензии:<br>- OpenOffice.org 2.3.0 Professional, Sun Microsystems Inc.<br>- Google Chrome, версия 49.0.2623.87, бесплатное ПО.<br>5. Adobe Acrobat Reader DC-Russian.   |
| 3 | 51146<br>Лаборатория теплофизических исследований                       | Доска меловая;<br>2. Доска маркерная;<br>3. Стенды ФТ-100, ФТ-101;<br>4. Компрессор.  |   |
| 4 | 5220<br>Учебная аудитория   | 1. Доска меловая;<br>2. Мультимедийный проектор потолочный ViewSonic PJD5553LWC;<br>3. Ноутбук HP Pavilion 259 G6 Notebook PC;<br>4. Экран для проецирования изображения; | 1. Windows 10 Pro (Лицензия на ПО в комплекте с ноутбуком);<br>2. Microsoft Office 2010 (Номер лицензии 1632408076711620000);<br>3. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021).   |

По месту прохождения практики в профильной организации обучающимся предоставлено рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки письменных материалов к отчету.

| № | Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики | Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики  | Перечень лицензионного программного обеспечения.  |
|---|---|--|---|
| 1 | АО «ОКБМ Африкантов»<br>Аэродинамическая лаборатория                    | 1. Вентилятор высокого давления. 2. Ресиверная емкость. 3. Инвертор. 4. Набор пневмометрических зондов. 5. КИП. 6. ПЭВМ Pentium III. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Операционная система UbuntuLinux 18.01 (freeware)</li> <li>• GNS3 (freeware)</li> <li>• Snort (freeware)</li> <li>• Waresnark (freeware)</li> <li>• OpenVPN (freeware)</li> <li>• Libre Office (freeware)</li> <li>• Outpost Firewall Free (freeware)</li> <li>• Bro Network Security</li> </ul> |



| № | Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики  | Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики  | Перечень лицензионного программного обеспечения.   |
|---|--|--|--|
|   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitor (freeware)</li> <li>• Security Onion (freeware)</li> <li>• Radmin VPN (freeware)</li> <li>• IP scanner (freeware)</li> <li>• Nemesis (freeware)</li> <li>• Eycercap (freeware)</li> </ul>   |
| 2 | АО «ОКБМ Африкантов»<br>Испытательная лаборатория систем управления защитой  | Стенд СТ-965 (для испытаний ИМ КГ).  |  |
| 3 | АО «ОКБМ Африкантов»<br>Испытательная лаборатория насосного оборудования   | Стенд СТ-1080К (для испытаний электронасосов)  |  |
| 4 | АО «ОКБМ Африкантов»<br>Испытательная лаборатория вибропрочностных характеристик   | Двухкомпонентный вибростенд ВС-2К-1000   |  |
| 5 | АО «ОКБМ Африкантов»<br>Испытательная лаборатория механических характеристик   | Испытательная разрывная машина МИУ-200.1 КТ  |  |
| 6 | Нижегородский филиал – АО «Атомэнергопроект» - Нижегородский проектный институт<br>Научноисследовательская лаборатория специальной водоочистки и воднохимических режимов | 1. ПЭВМ – 6 шт.<br>2. Программное обеспечение (AutoCAD 2009, Grapher 10, Surfer 11, Mathcad 15, Microsoft Office, SmartPlant Foundation) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Операционная система UbuntuLinux 18.01 (freeware)</li> <li>• GNS3 (freeware)</li> <li>• Snort (freeware)</li> <li>• Wareshark (freeware)</li> <li>• OpenVPN (freeware)</li> <li>• Libre Office (freeware)</li> <li>• Outpost Firewall Free (freeware)</li> <li>• Bro Network Security Monitor (freeware)</li> <li>• Security Onion (freeware)</li> <li>• Radmin VPN (freeware)</li> <li>• IP scanner (freeware)</li> <li>• Nemesis (freeware)</li> <li>• Eycercap (freeware)</li> </ul> |

## 11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

Практика для обучающихся с ОВЗ и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся.

Для организации практики и процедуры промежуточной аттестации по итогам практики для обучающихся, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, могут быть приняты РПП, устанавливающие:

- фонды оценочных средств, адаптированные для данной категории обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в программе практик результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в ПП;

- формы проведения аттестации по итогам практики с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

## **12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в профильной организации либо в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий: веб-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, которые будут выполняться обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики со стороны вуза:

1. Ознакомление с лабораторной базой ИЯЭиТФ. Изучение методических указаний к выполнению лабораторных работ, лабораторных установок, их устройств.

2. Ознакомление с научными разработками в рамках направления подготовки.

3. Аналитический обзор научно-технической информации в атомной отрасли.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчёт направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

1. Zoom Video Communications
2. TrueConf Server Free



**Дополнения и изменения в рабочей программе практики  
на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч. г.**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

\_\_\_\_\_  
*(подпись, расшифровка подписи)*

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

.....;

.....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*наименование кафедры      личная подпись      расшифровка подписи*

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета института \_\_\_\_\_

Протокол заседания от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО *(в случае, если изменения касаются литературы)*:

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

\_\_\_\_\_  
*личная подпись      расшифровка подписи*

Начальник ОПиТ УМУ

\_\_\_\_\_  
*личная подпись      расшифровка подписи      дата*