**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

|  |
| --- |
|  |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ** |
|  | Начальник отделения ядерной физики и технологий  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Д.С. Самохин |
|  | «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

( **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)**

Для студентов направления подготовки **14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика"**

Образовательная программа: Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС

форма обучения: очная

**г. Обнинск 20\_\_ г.**

Программу составил:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Нахабов, к.т.н., доцент Отделения Ядерной физики и технологий (О)

Рецензент:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.С. Самохин, к.т.н., доцент, начальник Отделения Ядерной физики и технологий (О)

Программа рассмотрена на заседании отделения ядерной физики и технологий (О) (протокол № 1 от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.)

|  |  |
| --- | --- |
| Руководитель  образовательной программы  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Нахабов  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. |  |

1. [**ЦЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ:**](#bookmark26)

Целями производственной практики являются:

* выбор тематики дальнейшей научно-исследовательской работы в области ядерной физики и ядерных технологий.

**2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Для эффективного достижения целей производственной практики в качестве основных задач определены:

* углубление профессиональных знаний в области ядерной физики и ядерных технологий, в том числе в области монтажа, наладки и ремонта оборудования атомной станции

3. ФОРМЫ И СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Форма проведения производственной практики – преддипломная работа.

Способы проведения производственной практики:

-стационарная.

4. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП

Производственная практика базируется на знаниях, полученных студентами при изучении курсов: Ядерные технологии, Метрология, стандартизация и сертификация, Ядерная физика, Атомная физика, Дозиметрия и защита от ионизирующего излучения, Атомные электростанции, Пуско-наладочные работы на АЭС, Сварка и сварные конструкции, Основы проектной деятельности, Ремонт оборудования АЭС, Монтаж оборудования и строительных конструкций, Специальные методы расчета на прочность, Основы строительства и компоновка АЭС, учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности), производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе технологическая практика).

Студенты, выходящие на практику, должны обладать необходимыми для прохождения практики знаниями, умениями и готовностями, приобретенными при изучении базовых курсов ООП.

Прохождение данной практики необходимо как предшествующее для производственной (преддипломная) практики, итоговой государственной аттестации-выпускной квалификационной (бакалаврской) работы.

5. МЕСТО, ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ, ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Производственная практика (преддипломная практика) проводится в соответствии с учебным планом после VIII семестра в места проведения практики. Местом проведения производственной практики бакалавров направления 14.03.02 «Ядерные физика и технологии» программы «Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС» являются:

- НИЯУ МИФИ;

- ИАТЭ НИЯУ МИФИ;

- предприятия и организации атомно-энергетического комплекса.

Общий объём производственной практики составляет 6 зачетных единиц.

Продолжительность практики 4 недели или 216 академических часов.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

В результате прохождения производственной практики у обучающегося формируются компетенции, и по итогам практики обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код компетенции | Результаты освоения ООП  Содержание компетенций  (в соответствии с ФГОС 3+) | Перечень планируемых результатов обучения |
| ПК-5 | Способность к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы | Знать:  Технологические схемы атомной станции;  Типовые методики выполнения измерений, расчетов и технологических процессов.  Уметь:  Применять нормативную, организационную и техническую документацию для выполнения возложенных задач;  Обеспечивать безопасную эксплуатацию систем и оборудования.  Владеть:  Навыками руководства безопасной, надежной и экономически эффективной эксплуатацией систем, оборудования, средств измерения, контроля, управления, автоматики, средств вычислительной техники;  Навыками определения потребности в системах, оборудовании, средствах измерения, контроля, управления и автоматики. |
| ПК-6 | Способность к определению производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции | Знать:  Технологические регламенты безопасной эксплуатации энергоблоков атомной станции;  Технологические схемы атомной станции.  Уметь:  Контролировать состояние систем, оборудования, средств измерения, контроля, управления и автоматики, обеспечивающих ядерную безопасность.  Владеть:  Навыками контроля состояния систем, оборудования, средств измерения, контроля, управления и автоматики, обеспечивающих ядерную безопасность;  Навыками принятия мер при проведении комиссий по проверке выполнения требований ядерной безопасности в рамках должностных полномочий. |
| СПК-2 | Готовность к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов в области проектирования ядерных энергетических установок | Знать:  Технические характеристики систем и оборудования;  Типовые методики выполнения измерений, расчетов и технологических процессов.  Уметь:  Обеспечивать безопасную эксплуатацию систем и оборудования;  Работать с документацией по эксплуатации систем, оборудования, средств измерения, контроля, управления, автоматики, средств вычислительной техники.  Владеть:  Навыками контроля соблюдения в процессе эксплуатации выполнения требований, норм и правил, стандартов и руководящих документов эксплуатирующей организации, организационной, технической эксплуатационной и противоаварийной документации. |
| СПК-3 | Готовность к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов | Знать:  Отчеты по обоснованию безопасности каждого из энергоблоков атомной станции;  Формы представления документации, необходимой для получения лицензий Ростехнадзора на эксплуатацию энергоблока атомной станции и разрешений на пуск новых блоков.  Уметь:  Производить анализ проектной и эксплуатационной документации на ее соответствие требованиям руководящих и нормативных документов.  Владеть:  Навыками организации работы контролирующих физиков;  Навыками организации оформления документации, необходимой для пуска энергоблока после ремонта. |

7. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Разделы (этапы) практики | Виды (производственной) работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость  *(в часах)* | | | | Формы текущего контроля |
| Подготовка и анализ исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений по разработке технологий и установок | Разработка теоретических моделей | Проведение расчетных и/или экспериментальных исследований по теме практики | СРС |
| 1 | Теоретические, расчетные и/или экспериментальные исследования по теме практики | 30 | 20 | 20 | 31 | Заполнение дневника практики, Раздел отчета по практике |
| 2 | Подготовка и анализ исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений по разработке технологий и установок с использованием современных информационных технологий с учетом требований безопасности, технологической приемлемости и экономической эффективности | 30 | 20 | 20 | 31 | Заполнение дневника практики, Раздел отчета по практике |
| 3 | Подготовка отчета по практике | 10 | | | | Отчет по практике |
| 4 | Зачет по практике | 4 | | | | Отчет по практике, доклад по итогам практике (презентация) |
| Всего: | | 216 часов | | | |  |

8. ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

По итогам производственной практики студентом составляется отчет о практике.

Защита отчета по производственной практике происходит в комиссии, формируемой руководителем образовательной программы.

При защите на комиссию предоставляются:

1. Дневник практики студента.
2. Письменный отчет.

По итогам отчета выставляется дифференцированный зачет.

а) типовые вопросы при защите отчета по производственной практике:

1.В чем заключались цели и задачи проведенного научного исследования? Чем определяется его актуальность?

2.Какие исходные данные были положены в основу проведенного научного исследования? 3.Поясните назначение разрабатываемого устройства (объекта) и принципы его работы.

4.Перечислите средства измерений, используемые в ходе выполнения индивидуального задания.

5.Какие программные продукты и информационные технологии применялись при выполнении индивидуального задания?

6.Укажите основные современные достижения в профессиональной области, связанные с темой задания. 7. Какие законы естественно-научных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования использовались при выполнении задания практики?

8.Поясните особенности технической эксплуатации разрабатываемого устройства.

9.Укажите направления развития науки и производства, связанные с темой задания при прохождении практики.

10.Поясните способы получения и приемы анализа информации, использованные при выполнении задания.

11.Какие из методов математического моделирования применялись при проведении исследования по теме практики?

12.Какие новые теоретические и практические знания были получены в ходе выполнения практики?

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Доклад по итогам практики и ответы на вопросы оцениваются в совокупности с материалами, представленными студентом (отзывом руководителя и отчетом о практике) по критериям, приведенным в п.7.2.1.

в) описание шкалы оценивания:

Доклад по итогам практики не имеет отдельной шкалы оценивания.

После защиты оценка проставляется в ведомость, зачетную книжку и в отчет.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

А) основная литература по направлению подготовки:

1. В.А. Крылов. Основы монтажного дела. М., Высшая школа, 1967.

2. А.Ф. Андреев и др. Применение грузозахватных устройств для строительно-монтажных работ. М., Стройиздат, 1985.

3. Л.Д. Гизбург-Шик. Такелажные работы. М., Энергия, 1973.

4. В.В. Гирнис, Г. В. Филаткин, В.А. Федулов и др. Монтаж оборудования атомных электростанций. М., Высшая школа, 1990.

5. Справочник строителя. Монтаж технологического оборудования. М., Стройиздат, 1983.

6. Справочник монтажника тепловых и атомных электростанций. Технология монтажных работ. М., Энергоатомиздат, 1983.

7. Е.П. Бондарь. Техника безопасности при монтаже строительных конструкций. М., Стройиздат, 1985.

8. Г. С. Котиков. Монтаж промышленного оборудования. Учебное пособие. Обнинск. 1998.

9. Строительные норма и правила. СНиП 3.01.01-85. «Организация строительного производства».

10. Строительные нормы и правила. СНиП II-23-85 «Стальные конструкции».

1. В. Н. Волченков, В. М. Ямпольский. Теория сварочных процессов. М., “Высшая школа”, 1988.
2. Технология электрической сварки плавлением. Под редакцией Патона Б.Е. М., “Машиностроение”, 1974
3. Г. А. Николаев, В. А. Винокуров. Сварные конструкции. Расчет и проектирование. М., “Высшая школа”, 1990.
4. К. К. Хренов. Сварка, резка и пайка металлов. – М.: Машиностроение, 1970.
5. Г. С. Котиков. Сварка и резка металлов. Учебное пособие по курсу "Сварка и сварные конструкции АЭС". ОИАТЭ, 2000.
6. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Методы расчета на прочность элементов конструкций»
7. Чернаков Г. А., Баклушин Р. П. Учебное пособие по курсу «Пуско-наладочные работы на АЭС», Обнинск: ИАТЭ, 1988 г.
8. 2. Волков В. А. и др. Пуско-наладочные работы на АЭС с реакторами типа ВВЭР. М., Энергоиздат, 1981г.
9. 3. **Схиртладзе А. Г.** Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному оборудованию. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. В 2-х частях.
10. 4. Синельников А. Ф. Монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы.
11. 5. Правила контроля сварных соединений, наплавки узлов и конструкций атомных электростанций опытных и исследовательских ядерных реакторов и установок ПК-1514.
12. 6. Программы пуско-наладочных работ. П/О Атомэнергоналадка.
13. . Коробейников В.В., Клинов Д.А. Введение в нейтронно-физический расчет ядерных реакторов: Учебное пособие по курсу "Нейтронно-физический расчет ядерных реакторов". - Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2011. - 188с. 117 экземпляров.
14. 2.Кузнецов И.А., Поплавский В.М. Безопасность АЭС с реакторами на быстрых нейтронах. / Под общей редакцией члена-корреспондента АН РФ В.И. Рачкова / Кузнецов И.А., Поплавский В.М. – М.: ИздАт, 2012. – 632 с. - 9 экз.
15. 3. В.М. Зорин Атомные электростанции: учебное пособие / В.М. Зорин. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 672 с.: ил. - 250 экз.
16. 4. ПНАЭ Г-7-002-86 Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. – М.: Энергоатомиздат. 1989.
17. 5. А.Н. Бирбраер, С.Г. Шульман. Прочность и надежность конструкций АЭС при особых динамических воздействиях. – М.: Энергоатомиздат. 1989.
18. 6. И.А. Бригер, Б.Ф. Шорр, Г.Б. Иосилевич Расчет на прочность деталей машин: Справочник/ 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1979, — 702 с.
19. 7. Зенкевич О., Чанг И. Метод конечных элементов в теории сооружений и в механике сплошных сред. Нью-Йорк, 1967. Пер. с англ. А. П. Троицкого и С. В. Соловьёва под ред. докт. техн наук Ю- К. Зарецкого. М., «Недра» 1974. 240 с.
20. 8. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов - М.: Мир, 1979. - 392 с.
21. 9. Б. П. Демидович, И. А. Марон. Основы вычислительной математики. ЛАНЬ, Москва, 2011.
22. 10. Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. Численные методы в задачах и упражнениях. ЛАНЬ, Москва, 2010.

Б) дополнительная учебная литература:

1. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Теория сварки»
2. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Монтаж оборудования и строительных конструкций»
3. Строительные норма и правила. СНиП 3.01.01-85. «Организация строительного производства».
4. Строительные нормы и правила. СНиП II-23-85 «Стальные конструкции».
5. Эксплуатационные режимы АЭС: учебное пособие / Р.П. Баклушин. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский дом МЭИ, 2012, - 532 с., ил. . 250 экз.
6. Мультимедийная Информационная Система КСКУЗ 3-го энергоблока. Курская атомная станция. ОАО «Концерн Росэнергоатом». Годразработки: 2011.
7. Владимиров В.И. Физика ядерных реакторов. Практические задачи по их эксплуатации. Изд. 5-е, переработанное и доп. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 480 с. – 40 экземпл.
8. Физический расчёт Ядерного реактора Г.Я. Румянцев, В.Ф. Украинцев Обнинск 1995. – 11 экз.

10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Для достижения планируемых результатов при выполнении практики используются следующие образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

1.Информационно-развивающие технологии:

- использование мультимедийного оборудования при проведении практики; - использование в процессе практики систем автоматизированного проектирования;

-использование информационных технологий, программного обеспечения, информационных справочных систем.

2. Развивающие проблемно-ориентированные технологии: - проблемные лекции и семинары; - «работа в команде» - совместная деятельность под руководством лидера, направленная на решение общей поставленной задачи; - «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи. 3. Личностно ориентированные технологии обучения: - консультации; - «индивидуальное обучение» - выстраивание для студента собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения студента; - подготовка к выступлениям на научных семинарах, конференциях и т.д.

### 4.[Росатом - корпорация знаний](https://www.youtube.com/watch?v=1HIo21qhm_Q) [https://www.youtube.com/user/MirnyAtom Режим доступа: 29.05.2014].

### 5.Энциклопедия атома [Росатом - корпорация знаний](https://www.youtube.com/watch?v=1HIo21qhm_Q) [http://www.rosatom.ru/journalist/videogallery/enciklopediya\_atoma/defDocument Режим доступа: 29.05.2014].

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

При выполнении индивидуального задания по практике используется следующее учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы:

1. Программа производственной практики.
2. Учебная и научная литература, указанная в п.8 программы практики.
3. Информационные ресурсы Госкорпорации «Росатом», указанные в п.9 и п.10 программы практики.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Материально-техническое обеспечение производственной практики основывается на материально-технической базе организаций и предприятий, в которых выполняется практики: промышленные предприятия, отраслевые и академические НИИ, лаборатории, научно-производственные объединения, а также научно-исследовательская часть ВУЗов, где возможно выполнение работ, связанных с проектированием ядерных реакторов различного назначения и перспективных ядерных энергетических установок, инновационной деятельностью в атомной отрасли, включая перспективные ядерные технологии, в том числе:

- НИЯУ МИФИ;

- ИАТЭ НИЯУ МИФИ;

- предприятия и организации атомно-энергетического комплекса.