

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Нововоронежский политехнический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ


Е.Н. Булатова
«14»  2023г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика (ознакомительная)

Направление подготовки: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа практики студентов Нововоронежского политехнического института - филиала Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (далее НВПИ НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика разработана в соответствии с документами:

- образовательным стандартом высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика;
- рабочим учебным планом специальности;
- календарным графиком учебного процесса института;
- рабочими программами учебных дисциплин по специальности.

1. ЦЕЛИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Целями учебной (ознакомительной) практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- изучение организационной структуры предприятия и действующей в нем системы управления;
- ознакомление с содержанием основных работ, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;
- изучение особенностей строения, состояния, поведения и/или функционирования конкретных технологических процессов;
- приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности (эксплуатации атомных электрических станций).

2. ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Задачами учебной (ознакомительной) практики являются:

- изучение организационной структуры предприятий атомной энергетики путём проведения экскурсий и обзорных лекций;
- изучение с технического оснащения энергетических производств;
- изучение с технологической цепочки по превращению ядерного топлива в тепловую или электрическую энергию, функционирования конкретных технологических процессов;
- наблюдение за работой энергетического оборудования.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная (ознакомительная) практика является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Для успешного выполнения задания по учебной (ознакомительной) практике студенты должны предварительно освоить следующие дисциплины:

–базовой части: информатика, начертательная геометрия и инженерная графика; Общая физика (Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики); Химия, Общая физика (Электричество и магнетизм) .

Знания и навыки, полученные при прохождении учебной практики, позволят получить практические навыки для более качественного освоения следующих дисциплин профессионального цикла изучаемых на 2 и последующих курсах:

- Механика жидкости и газа;
- Техническая термодинамика;
- Физика ядерных реакторов;
- Материаловедение и технология конструкционных материалов;
- Электроника и электротехника;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Тепломассообмен.

Учебная практика (ознакомительная) способствует выработке у студентов представления обо всей цепочке производственных процессов энергетических предприятий и обеспечивает лучшее усвоение общеинженерных и специальных дисциплин, изучаемых студентами на старших курсах, знакомит студентов с особенностями будущего профиля работы.

4. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ/ ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-2 – Способен к участию в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов

ПК-4 – Способен применять стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов

ПК-13, Способен к участию в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемо-сдаточных испытаний оборудования

ПК-14, Способен участвовать в испытаниях и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования

ПК-15, Способен выбирать оборудование для замены и обеспечивать проведение мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе эксплуатации

ПК-16 – Способен контролировать правильность расходования запасных частей, материалов, инструмента

ПК-17, Способен анализировать технологическую документацию с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции;

ПК-18 - Способен участвовать в демонтаже, ремонте, проверке, монтаже, наладки оборудования, проведения входного контроля поступившего оборудования;

В результате прохождения учебной (ознакомительной) практики после 1-го курса студент должен

знать:

- методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик;

- методы проведения физического и численного эксперимента, и подготовки соответствующих экспериментальных стендов;

- стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов;

- методы планирования монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведения приемосдаточных испытаний оборудования;

- методы проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;

- оборудование для замены и обеспечения проведения мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе эксплуатации;

- нормы расходования запасных частей, материалов, инструмента; технологическую документацию выпускаемой продукции;

- демонтаж, ремонт, проверку, монтаж, наладку оборудования

уметь:

- разрабатывать методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик;

- проводить физический и численный эксперимент, подготовить соответствующие экспериментальные стенды;

- применять стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов;
 - планировать монтажно-наладочные работы по вводу в эксплуатацию оборудования и проводить приемосдаточные испытания оборудования;
 - применять методы проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;
 - выбирать оборудование для замены и обеспечивать проведение мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе эксплуатации;
 - контролировать правильность расходования запасных частей, материалов, инструмента;
 - анализировать технологическую документацию с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции;
 - проводить входной контроль поступившего оборудования
- владеть:
- методами прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик;
 - методами проведения физического и численного эксперимента и подготовки соответствующих экспериментальных стендов;
 - применять стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов;
 - навыками планирования монтажно-наладочных работы по вводу в эксплуатацию оборудования и проведения приемосдаточных испытаний оборудования;
 - навыками проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;
 - навыками выбирать оборудование для замены и обеспечивать проведение мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе эксплуатации;
 - навыками контроля правильности расходования запасных частей, материалов, инструмента;
 - методами анализа технологической документации с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции;
 - навыками демонтажа, ремонта, проверки, монтажа, наладки оборудования, проведения входного контроля поступившего оборудования

5. ФОРМЫ И СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Ознакомительная учебная практика проводится в форме учебной работы с производственной документацией, должностными инструкциями а также в других формах, в том числе в форме экскурсий на энергетических

предприятиях города, а также в учебно-производственной лаборатории выпускающей кафедры.

Типы учебной практики:

- Учебная практика (ознакомительная);
- Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая));

Способы проведения учебной практики:

Стационарная и/или выездная.

6. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика проводится в соответствии с учебным планом и договорами заключенными между НВПИ и предприятиями.

Учебная (ознакомительная) практика может также организоваться на учебно-производственной базе НВПИ филиала НИЯУ МИФИ, имеющего макеты оборудования, технологическую оснастку и инструмент, учебно-методическое обеспечение, а также квалифицированные педагогические кадры.

В соответствии с рабочим учебным планом подготовки по направлению подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика; учебная практика проводится после окончания второго семестра. Продолжительность практики - 3 недели.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЖИДАЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате прохождения учебной практики студент должен освоить следующие компетенции:

ПК-1 – Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик

ПК-2 – Способен к участию в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов

ПК-13, Способен к участию в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемо-сдаточных испытаний оборудования

ПК-14, Способен участвовать в испытаниях и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования

ПК-15, Способен выбирать оборудование для замены и обеспечивать проведение мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе эксплуатации

ПК-16 – Способен контролировать правильность расходования запасных частей, материалов, инструмента

ПК-17, Способен анализировать технологическую документацию с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции;

ПК-18 - Способен участвовать в демонтаже, ремонте, проверке, монтаже, наладки оборудования, проведения входного контроля поступившего оборудования;

ПК-9.1 – Оперативное обслуживание основного и вспомогательного оборудования реакторного (реакторно-турбинного) цеха атомной электростанции

Программа учебной практики направлена на формирование умений студентов решать следующие задачи по типам задач профессиональной деятельности:

монтажно-наладочная деятельность:

участие в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемо-сдаточных испытаний оборудования;

участие в испытаниях и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;

выбор оборудования для замены и обеспечивать проведение мероприятий по устранению выявленных недостатков в процессе эксплуатации;

контроль правильности расходования запасных частей, материалов, инструмента;

анализ технологической документации с целью повышения эффективности производства и обеспечения качества выпускаемой продукции;

участие в демонтаже, ремонте, проверке, монтаже, наладки оборудования, проведения входного контроля поступившего оборудования

научно-исследовательский:

участие в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик;

участие в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов;

- участие в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания;

- применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы пакетов

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоёмкость учебной практики составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

Таблица 3 - Структура учебной практики

№ № п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Инстру ктаж	Экскур сии	Сбор матери ала	Систем атизаци я матери	
1.	Первичный инструктаж по технике безопасности	4				Дневник практики, отчет, собеседование
2.	Ознакомление с общей структурой предприятия (организации)		8	20	13	
3.	Производственные подразделения и службы		8	30	40	
4.	Оформление индивидуальных отчетов, сдача отчета по практике		0	0	25	
5.	Зачет с оценкой		16	50	78	
ИТОГО						144 часа

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

В процессе проведения учебной практики используются следующие образовательные, научно-исследовательские, научно-производственные и информационные технологии.

1) Мультимедийные технологии.

Ознакомительные лекции и инструктаж во время практики проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором. Это позволяет руководителям и специалистам предприятия (организации) экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

2) Дистанционная форма консультаций с руководителем практики во время прохождения конкретных этапов учебной практики и подготовки отчета.

3) Компьютерные технологии и программные продукты, имеющиеся на базовом предприятии и необходимые для сбора и систематизации информации об объекте исследования.

4) Обучение правилам написания отчета по практике с помощью программного обеспечения: Autodesk Autocad 2012, Windows Office 2010.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Для успешной работы студентов во время практики на рабочем месте имеются инструкции по технике безопасности, методические указания по оформлению отчета по учебной практике.

Во время учебной практики студент, в соответствии с индивидуальным заданием, в зависимости от специфики производственной базы практики, должен самостоятельно ознакомиться:

- с учебно-методическими рекомендациями по прохождению практики;
- с рекомендациями по сбору материалов, их обработке и анализу, форме представления результатов по итогам практики;
- со структурой предприятия и его продукцией;
- с оборудованием, оснасткой и инструментом, применяемыми на предприятии или в структурном подразделении;
- с подходами к организации контроля качества продукции на предприятии или в структурном подразделении.

Требования к отчету:

Отчет должен отражать полученные практикантом организационно-технические знания и навыки. Он составляется на основании выполняемой работы, личных наблюдений и исследований, а также по технической документации, к которой был допущен во время практики. Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Титульный лист;
2. Задание;
3. Содержание;
4. Разделы по каждой позиции типовой программы (в соответствии с программой практики);
5. Раздел отражающий содержание (личный вклад, приобретённый навык, конкретно решённую технологическую задачу);
6. Заключение (в соответствии с целями и задачами).

Во введении указываются цели и задачи практики, а также приводятся вопросы индивидуального задания.

В содержательной части отчета должна быть изложена информация в виде достаточно полных ответов на вопросы индивидуального задания.

В заключении должны быть отмечены основные результаты практики.

Отчет должен быть подписан студентом и руководителем практики от НВПИ НИЯУ МИФИ и от предприятия (цеха).

Отчет должен быть написан технически грамотно, сжато и сопровождаться необходимыми цифровыми данными, формулами, таблицами, эскизами, графиками, схемами.

Отчет оформляется на листах бумаги формата А4. Объем отчета не менее 10 страниц машинописного текста.

Окончательно оформленный отчет проверяется руководителем практики от предприятия, который дает письменный отзыв о работе с оценкой по 5-ти бальной системе.

Контрольные вопросы для получения зачета по практике определяются спецификой предприятия, где проходил практику студент, и относятся к технологии производства электроэнергии и управления предприятия.

10. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

После окончания учебной практики организуется защита отчета по практике, где учитывается работа студента во время каждого этапа практики, а также индивидуальные оценки по контрольным вопросам во время защиты отчета и содержанию отчёта по практике. В результате студент получает персональные баллы по каждому разделу практики, по которым выставляется (по 100 балльной системе). Окончательная суммарная оценка по первой учебной (ознакомительной) практике приведена в таблице 4

Таблица 4 - Оценка результатов практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Балл
1	Основной этап:	
	ответы на контрольные вопросы по обзорной лекции	30
	изучение оборудования, контрольных приборов и средств технологического оснащения	30
2	Заключительный этап:	
	оформление отчёта практики с выполнением индивидуального задания	40
Итого баллов по УЧЕБНОЙ практике		100

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Рекомендуемая литература:

а) Основная литература:

1. Костюк А.Г. Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанций: учебник для вузов / А.Г. Костюк, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний. - М.: Издательский дом МЭИ, 2018. – 688 с.
2. Ташлыков О.Л. Ремонт оборудования атомных станций: учебник / О.Л. Ташлыков. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2018. – 352 с.
3. Ю.В. Воронов, А.Г. Первов, М.А. Сомов «Водоподготовка и спецводоочистка на АЭС»: учебное пособие для вузов – М.; Издательство АСВ, 2016.-200с.

4. Ю.В. Воронов, А.Г. Первов, М.А. Сомов «Водоподготовка и спецводоочистка на АЭС»: учебное пособие для вузов – М.; Издательство АСВ, 2016.-200с.
5. Теплотехника. В2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов. - М.: Юрайт, 2017. – 199 с.
6. В.П. Поваров, В.Ф. Украинцев, Д.Б. Стацура, И.Н. Гусев, П.Д. Платонов, М.Ю. Тучков, Системы безопасности АЭС-2006, Воронежская типография – издательство им. Е.А. Болховитинова. - Воронеж, 2020. – 540 с.
7. В.П. Поваров, В.Ф. Украинцев, Е.И. Голубев, М.М. Жук, Экспериментальные исследования нейтронно-физических процессов в активной зоне ВВЭР-1200, научно-практическое пособие. – ООО РПГ «Девятое облако». – Нововоронеж, 2021. – 264 с.
8. Беспалов В.И. Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В.И. Беспалов. - М.: Юрайт, 2017. – 507 с.
9. Гидравлика: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, А.Г. Коваленко, И.В. Кудинов. - М.: Юрайт, 2017. – 386 с.
10. Теплотехника. В 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов; под ред. В.Л. Ерофеева, А.С. Пряхина. – М.: Издательство Юрайт, 2017.
11. Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий: учебник для академического бакалавриата / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017.
12. Теплотехника. Практикум: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Л. Ерофеев [и др.]; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М.: Издательство Юрайт, 2017.
13. И. Н. Бекман «Ядерные технологии», учебник для бакалавриата и магистратуры, М.: Издательство Юрайт, 2017. — 404 с.
14. И.Н. Бекман «Атомная и ядерная физика: радиоактивность и ионизирующие излучения», учебник для бакалавриата и магистратуры, М. Издательство Юрайт, 2017. — 398 с.
15. С.В. Беденко, «Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита», учебное пособие для вузов, М.: Издательство Юрайт, 2020. — 507 с.
16. Физические и конструкционные особенности ядерных энергетических установок с ВВЭР : учебное пособие для вузов / С. Б. Выговский [и др.]. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. - 376 с.

17. Лавданский, П. А. Технология, оборудование и безопасность объектов ядерной энергетики : учебное пособие / П. А. Лавданский, С. И. Степкин. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 70 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16327.html> (дата обращения: 02.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

18. Михалевич, А. А. Атомная энергетика. Состояние, проблемы, перспективы : монография / А. А. Михалевич, М. В. Мясникович. — Минск : Белорусская наука, 2011. — 264 с. — ISBN 978-985-08-1325-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/12293.html> (дата обращения: 02.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

б) дополнительная литература:

19. Техническая термодинамика и теплопередача: учебное пособие для академического бакалавриата / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016.

20. Зорин В.М. Атомные электростанции: учебное пособие / В.М. Зорин. — М.: Издательский дом МЭИ, 2012. — 672 с.

21. Ташлыков О.Л., Кузнецов А.Г., Арефьев О.Н. Эксплуатация и ремонт ядерных паропроизводящих установок АЭС, М. Энергоатомиздат, 1995.

22. Обеспечение безопасности обращения с радиоактивными отходами предприятий ядерного. Топливного цикла: учебное пособие/ Н.С. Пронкин. — М: Логос — 2013.-420 с.

23. Митенков Ф.М. и др. Главные циркуляционные насосы АЭС, М. Энергоатомиздат, 1990.

24. Воронин Л.М. Особенности эксплуатации и ремонта АЭС, М. Энергоиздат, 1981.

25. Кузнецов А.Г., Пошехонов В.Д. «Специальные ремонтные механизмы и оснастка на АЭС», М. Энергоатомиздат, 1985.

26. Кижнер А.Х. «Специальная арматура атомных электростанций и её ремонт», М. Энергоиздат, 1981.

27. Справочник по теплообменным аппаратам/ П.И. Бажан, Г.Е. Каневец, В.М. Селиверстов.—М.:Машиностроение,1989.

28. В.Г. Асмолов, В.Н. Блинков, О.Г. Черников «Основы обеспечения безопасности АЭС», учебное пособие — М.: Издательство МЭИ, 2014. - 152с.

29. Обеспечение безопасности в области использования атомной энергии: учебник / Г.А. Новиков, О.Л. Ташлыков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред.

проф., д-ра техн. наук Г.А. Новикова.- Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 552с.

30. В.А. Кутьков, В.В. Ткаченко, В.П. Романцов «Радиационная безопасность персонала атомных станций», М., 2003.

31. Безопасность атомных станций (справочник). – М.: EDF – Росэнергоатом. – 1994. – 255с

32. Мировая энергетика – 2050. Белая книга / В. В. Бушуев, А. М. Мастепанов, н. К. Куричев [и др.]. — Москва : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2011. — 355 с. — ISBN 978-5-98908-048-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/8746.html> (дата обращения: 02.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

33. Ядерные технологии: история, состояние, перспективы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. А. Андрианов [и др.] ; ред. Е. Н. Кочубей. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. - (Библиотека ядерного университета). - ISBN 978-5-7262-1594-5.-URL: http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?Z21FAMILY=%D0%93%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%B5%D0%B2%D0%B0&Z21ID=VITI0001&PATH=book-mephi%2FAndrianov_Yadernye_tehnologii_istoriya%2C_sostoyanie%2C_perspektivy_2012.pdf

34. Ташлыков, О. Л. Основы ядерной энергетики: учебное пособие / О. Л. Ташлыков. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 212 с. — ISBN 978-5-7996-1822-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66570.html> (дата обращения: 04.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет:

- <http://www.mephi.ru/> раздел полнотекстовая библиотека – сайт с учебными материалами

- <http://www.twirpix.com> – сайт с учебными материалами, книгами и т.п.

- <http://window.edu.ru/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

- <http://www.edu.ru> - Министерство образования и науки РФ ФГАУ «ФИРО»

- Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru> – Доступ по логину и паролю

- <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»

- <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал

- <http://www.rosatom.ru/> - Росатом, Госкорпорация (полный цикл в сфере атомной энергетики и промышленности, Москва)

- <http://www.rosenergoatom.ru/> - «Концерн Росэнергоатом», ОАО (компания, эксплуатирующая АЭС России, Москва)
- <http://1000v.info>- информационный энергетический портал

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика организуется на энергетических предприятиях (ТЭС, АЭС, УТП) или на учебно-производственной базе Нововоронежского политехнического колледжа, филиала НИЯУ МИФИ, имеющего соответствующее оборудование и учебно-методическое обеспечение (табл.5).

Таблица 5 - Перечень технологического оборудования учебно-производственной базы НВПИ НИЯУ МИФИ

№ п/п	Наименование	Модель
1	Макет реактора	ВВЭР-1000
2	Макет парогенератора	ПГВ – 1000
3	Тепловыделяющая сборка	ТВС
4	Виртуальный учебный комплекс "Схемотехника и оборудование АЭС" - представляет собой персональный компьютер со специализированным программным обеспечением, в котором реализованы интерактивные трехмерные модели оборудования атомной электростанции, являющиеся аналогами реального оборудования, позволяющие наглядно проводить изучение принципа работы деталей и узлов, особенности конструкции и принципа работы оборудования, проводить исследование основных элементов	
5	Виртуальный учебный комплекс " Турбинное отделение АЭС" - представлять собой персональный компьютер со специализированным программным обеспечением, в котором реализованы интерактивные трехмерные модели оборудования турбинного отделения АЭС, являющиеся аналогами реального оборудования, позволяющие наглядно проводить изучение принципа работы деталей и узлов, особенности конструкции и принципа работы оборудования турбинной и генераторной установок, отслеживать и проводить мониторинг основных элементов турбинного отделения	
6	Виртуальный учебный комплекс "Устройство термоядерного реактора" - представляет собой персональный компьютер со специализированным программным обеспечением, в котором реализованы интерактивные трехмерные модели, являющиеся	

	аналогами реального оборудования термоядерного реактора, позволяет наглядно проводить изучение конструкции и принципа работы деталей и узлов оборудования термоядерного реактора	
7	Измерительные приборы давления, расхода, температуры: ротаметр, датчики давления, термометры сопротивления, термометры, манометры, напорометр, диафрагмы, уравнительные сосуды	ИПДРТ
8	Стенд метрологический (для поверки датчиков давления Метран)	СПД-К2-В1530Т1-3
9	Стенд метрологический (для поверки термопреобразователей Метран)	СПТ-ТС-ТП-УВС-514-3
10	Калибратор давления пневматический	Метран-504-Воздух-1-0,02 кПа
11	Грузопоршневой манометр	МП-60
12	Лабораторная установка - Техническая термогазодинамика	(ТЕТ-ГАЗ) ТТГД-01 1-05ЛР-01
13	Лабораторная установка - Теплотехника жидкости	ТПЖ-010-6ЛР -01
14	Технологическая мастерская:	
14.1	верстак слесарный	
14.2	комплект инструментов и расходных материалов	
14.3	электронасосный агрегат	АХ8360160
14.4	насос центробежный	
14.5	балканкар (погрузчик)	
14.6	кран мостовой	
14.7	питательная установка (теплообменник-2; бак-1; трубная система; арматура; клапан с электроприводом)	
14.8	конструкция кран-балки	
14.9	набор слесарных и измерительных инструментов, приспособления для правки и рихтовки	
14.10	Образцы трубопроводной арматуры: арматура трубопроводов в разрезе (макеты), вентили ручные	ДУ 10-30
15	Лаборатория Технологического оборудования (гидравлическая установка):	
15.1	бак-емкость для подачи воды в систему,	
15.2	арматура трубопроводная ручная, трубопроводы	ДУ 10
15.3	мерные баки	
15.4	насосы центробежные	ЦНГ 63-0 П/ЯВ – 2702
15.5	счетчики воды	СІВ-65 ТУ25-02
15.6	манометры	ОБМ-100
15.7	смотровая площадка	
15.8	мерительные трубки	

Технологическая мастерская / Слесарная мастерская

Мультимедиа-проектор TOSIBA

Ноутбук SAMSUNG;

Экран;

Столы ученические – 15 шт.;

Стулья ученические – 30 шт.;

Стол преподавателя;

Стул преподавателя

Интерактивный комплекс в составе: интерактивная доска SBM680, мпроектор Smart V10, Шкаф книжный;

Скамья ученическая – 1 шт. (на 15 студентов);

учебная доска;

плакаты;

Комплект инструментов и расходных материалов

Верстак слесарный- 15 шт.

Вентили ручные – 8 шт.

Тиски слесарные– 10 шт.

Электронасосный агрегат AX8360160 -1 шт.

Насос центробежный – 1 шт.

Балканкар (погрузчик) - 1 шт.

Кран мостовой -1 шт.

Питательная установка (теплообменник-2; бак-1; трубная система; арматура; клапан с электроприводом) – 1 шт.

Конструкция кран-балки – 1 шт.

Точильный станок – 1 шт.

Арматура трубопроводов в разрезе (макеты) – 5 шт.

Слесарно-механическая мастерская для школ / НПО / СПО (исполнение 2, со станками)

Презентации и плакаты Слесарное дело

Учебный центр Нововоронежской АЭС

- Демонстрационные экспонаты оборудования ТЦ, РЦ, ЦТАИ.
- Демонстрационные экспонаты оборудования ТЦ-6, РЦ-6, ЭЦ

На каждом предприятии за студентами закрепляется ответственный инженер за проведение практики, который решает вопросы по спецодежде, порядку прохождения по рабочим местам цеха, по режиму труда и перерывов в работе, по допуску к заводской и проектной документации в архивах и библиотеках