

Балаковский инженерно-технологический институт - филиал
федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Атомная энергетика»

СОГЛАСОВАНО

Зам. главного инженера
по электротехническому оборудованию
филиала АО «Концерн Росэнергоатом»
«Балаковская АЭС»



А.В. Болкунов
2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
атомной энергетики и технологий



С.Н. Грицюк
2017 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА»

(преддипломная)

14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»
Основная профессиональная образовательная программа
«Системы контроля и управления атомных станций»

форма обучения – очная

курс – 6

семестр – 11

зачетных единиц – 15

всего часов – 540

в том числе:

самостоятельная работа – 520

контроль самостоятельной работы студентов – 20

зачет (с оценкой) – 11 семестр

Программа практики обсуждена на заседании кафедры
«29» 08 2017, протокол № 1

Зав. кафедрой Бодяев П.А.

Программа практики рекомендована на заседании
УМКН/УМКС «29» 08 2017, протокол № 1

Председатель УМКН/УМКС Бодяев П.А.

Балаково 2017

1. Цели прохождения преддипломной практики

Целью производственной (преддипломной) практики является закрепление и углубление знаний, полученных студентами в процессе теоретического обучения, приобретение необходимых умений, навыков и опыта практической работы по изучаемой специальности, а также сбор, анализ и обобщение материалов по тематике выпускной квалификационной работы.

Задачи прохождения практики:

- практическое применение теоретических знаний, полученных в институте для решения прикладных производственных задач;
- сбор информации, необходимой для выполнения выпускной квалификационной работы.

2. Место преддипломной практики в структуре ООП ВО

Производственная практика (преддипломная) в соответствии с ООП базируется на основе полученных ранее знаний, обучающихся по таким предметам как «Управление ядерными энергетическими установками», «АСУ технологическими процессами АЭС», «Автоматизация ядерных энергетических установок», «Современные системы управления ЯЭУ», «Экология», «Безопасность жизнедеятельности», «Ядерные энергетические реакторы», «Режимы работы и эксплуатации оборудования АЭС», «Основы эксплуатации реакторного оборудования АЭС», «Радиационная безопасность АЭС», «Дозиметрия ионизирующих излучений», «Организация, управление и планирование производства».

Содержание преддипломной практики логически и содержательно-методически тесно взаимосвязано с вышеуказанными дисциплинами, поскольку ее главной целью является, в первую очередь, закрепление и углубление теоретических знаний и практических умений, полученных студентами при изучении этих дисциплин.

Прохождение преддипломной практики структурно и логически связано с подготовкой выпускной квалификационной работы, знания и навыки, полученные в процессе прохождения преддипломной производственной практики, будут использованы студентами при написании выпускной квалификационной работы, в процессе решения круга задач профессиональной деятельности в дальнейшем.

3. Форма проведения производственной практики (преддипломной)

Согласно образовательному стандарту НИЯУ МИФИ по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» практика может проводиться в стационарной и выездной форме.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики (преддипломной)

Проведение практики направлено на формирование следующих компетенций:

ОК-6 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОК-7 - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала,

ОК-9 - способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

ОПК-3 - готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ПК-1 - готовностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок;

ПК-2 - способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

ПК-3 - готовностью к проведению исследования и участия в испытании основного оборудования атомных электрических станций и ядерных энергетических установок в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации,

ПК-4 - готовностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

ПК-5 - способностью составить отчет по выполненному заданию, готовностью к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ;

ПК-6 - владением основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования;

ПК-7 - способностью обоснованно выбирать средства измерения теплофизических параметров, оценивать погрешности результатов измерений;

ПК-8 - способностью проводить анализ и оценку степени экологической опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования, производства и эксплуатации технических объектов, владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

ПК-9 - способностью формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач;

ПК-10 - готовностью к разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, к использованию в разработке технических проектов новых информационных технологий;

ПК-11 - готовностью к разработке проектной и рабочей технической документации, к оформлению законченных проектно-конструкторских работ в области проектирования ЯЭУ;

ПК-12 - готовностью участвовать в проектировании основного оборудования, систем контроля и управления ядерных энергетических установок с учетом экологических требований и безопасной работы;

ПК-13 - готовностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов в области проектирования ядерных энергетических установок;

ПК-14 - готовностью подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа существующих и проектируемых ЯЭУ;

ПК-15 - способностью использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем, готовностью осуществлять сбор, анализ и подготовку исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов;

ПК-16 - способностью анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ЯЭУ с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы;

ПК-17 - способностью проводить нейтронно-физические и тепло-гидравлические расчеты ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах работы;

ПК-18 - способностью провести оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами;

ПК-19 - готовностью использовать средства автоматизированного управления, защиты и контроля технологических процессов;

ПК-20 - способностью демонстрировать основы обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока АС в целом при пуске, останове, работе на мощности и переходе с одного уровня мощности на другой с соблюдением требований безопасности;

ПК-21 - способностью анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АС;

ПК-22 - готовностью к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования;

ПК-23 - готовностью к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования;

ПК-24 - способностью составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование), а также установленную отчетность по утвержденным формам;

ПК-25 - готовностью выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

ПК-26 - готовностью к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала и фондов оплаты труда;

ПК-27 - способностью организовывать экспертизу технической документации, готовностью к исследованию причин неисправностей оборудования, принятию мер по их устранению;

ПК-28 - способностью проводить анализ производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции;

ПК-29 - способностью осуществлять и анализировать исследовательскую и технологическую деятельность как объект управления;

ПСК-2.1 - способностью демонстрировать знание принципов построения измерительных преобразователей, вторичных измерительных приборов, органов управления, автоматических и автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами атомных электростанций и других ЯЭУ;

ПСК-2.2 - способностью использовать методы математического моделирования процессов в оборудовании ЯЭУ для анализа и синтеза систем контроля и управления;

ПСК-2.3 - способностью разрабатывать и использовать программные модели объекта и алгоритмы управления для проведения исследований в области контроля, управления и защиты ЯЭУ;

ПСК-2.4 - способностью демонстрировать знание теоретических основ информационной техники и систем управления и готовностью использовать их для анализа и синтеза информационно-измерительных, информационных и управляющих систем ЯЭУ;

ПСК-2.5 - владением современными информационными технологиями, программно-инструментальными средствами, инженерными пакетами САПР и способностью их эффективного использования для проведения научных исследований и вычислительных экспериментов;

ПСК-2.6 - способностью использовать современную элементную базу электроники и автоматики, базовые элементы аналоговых и цифровых устройств для создания систем контроля и управления;

ПСК-2.7 - способностью подготовить технические требования, задания и исходные данные для проектирования и эксплуатации автоматизированных систем контроля и управления ЯЭУ и их элементов;

ПСК-2.8 - способностью проводить расчеты электронных схем измерительных преобразователей, систем контроля и управления;

ПСК-2.9 - способностью разрабатывать аппаратуру систем контроля и управления на основе микропроцессорной техники;

ПСК-2.10 - готовностью к проведению предварительного технико-экономического анализа текущих и перспективных разработок электронных систем контроля, систем автоматического и автоматизированного управления ЯЭУ;

ПСК-2.11 - способностью проводить эскизное проектирование перспективных систем автоматики и электроники физических и ядерных энергетических установок;

ПСК-2.12 - способностью применять современные пакеты САПР при выполнении структурного, схемотехнического, технического и конструкторского проектирования в профессиональной деятельности, базовые языки программирования при разработке прикладного программного обеспечения;

ПСК-2.13 - владением методологией системной инженерии, средствами создания электронных проектов АСУТП АС и ее компонентов в соответствии с международными и отечественными стандартами;

ПСК-2.14 - готовностью к эксплуатации действующих на АС приборов и аппаратуры систем контроля, защиты и управления технологическими процессами, программно-технических комплексов АСУТП ЯЭУ;

ПСК-2.15 - способностью проводить сборку и настройку измерительных преобразователей и вторичных приборов, наладку средств низовой автоматики и программно-технических комплексов систем автоматизированного управления ЯЭУ;

ПСК-2.16 - способностью находить неисправности в приборах и аппаратуре систем контроля и автоматики, диагностировать состояние программно-технических комплексов систем автоматизированного управления ЯЭУ и восстанавливать их работоспособность;

ПСК-2.17 - готовностью к контролю и осознанию ответственности за соблюдение экологической безопасности и техники безопасности на основе утвержденных норм и правил на предприятии;

ПСК-2.18 - способностью разрабатывать и оформлять техническую и эксплуатационную документацию, эффективно взаимодействовать со специалистами смежных профилей;

В результате прохождения производственной практики студент должен:

знать:

- основные виды технологических процессов, осуществляемых на предприятиях атомной энергетики;
- систему организации производства на предприятиях атомной энергетики;
- основные виды оборудования, применяющегося на предприятиях атомной энергетики;
- нормы и правила промышленной безопасности в области проектирования и эксплуатации атомных станций;
- основные режимы работы ядерных энергетических реакторов;
- основные способы обработки и соединения элементов энергетического оборудования;
- виды проектной и рабочей технической документации, используемой на ядерных энергетических объектах;
- нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ЯЭУ с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы;
- основы нейтронно-физических и теплогидравлических расчетов ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах работы;
- средства автоматизированного управления, защиты и контроля технологических процессов;
- основные принципы организации рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования;
- основные принципы организации работы малых коллективов исполнителей, планирования работы персонала и фондов оплаты труда;
- производственные и непроизводственные затраты на обеспечение необходимого качества продукции;
- принципы построения измерительных преобразователей, вторичных измерительных приборов, органов управления, автоматических и автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами атомных электростанций и других ЯЭУ;
- теоретические основы информационной техники и систем управления;

- основные принципы контроля за соблюдением экологической безопасности и техники безопасности на основе утвержденных норм и правил на предприятии;

уметь:

- действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

- проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

- готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

- составить отчет по выполненному заданию;

- выбирать средства измерения теплофизических параметров, оценивать погрешности результатов измерений;

- проводить анализ и оценку степени экологической опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования, производства и эксплуатации технических объектов;

- формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач;

- разрабатывать проекты узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов в области проектирования ядерных энергетических установок;

- готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа существующих и проектируемых ЯЭУ;

- использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем;

- провести оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами;

- анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АС;

- выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

- организовывать экспертизу технической документации;

- использовать методы математического моделирования процессов в оборудовании ЯЭУ для анализа и синтеза систем контроля и управления;

- разрабатывать и использовать программные модели объекта и алгоритмы управления для проведения исследований в области контроля, управления и защиты ЯЭУ;

- использовать теоретические основы информационной техники и систем управления для анализа и синтеза информационно-измерительных, информационных и управляющих систем ЯЭУ;

- эффективно использовать современные информационные технологии, программно-инструментальные средства, инженерные пакеты САПР для проведения научных исследований и вычислительных экспериментов;

- использовать современную элементную базу электроники и автоматики, базовые элементы аналоговых и цифровых устройств для создания систем контроля и управления;

- подготовить технические требования, задания и исходные данные для проектирования и эксплуатации автоматизированных систем контроля и управления ЯЭУ и их элементов;

- проводить расчеты электронных схем измерительных преобразователей, систем контроля и управления;

- разрабатывать аппаратуру систем контроля и управления на основе микропроцессорной техники;

- проводить предварительный технико-экономический анализ текущих и перспективных разработок электронных систем контроля, систем автоматического и автоматизированного управления ЯЭУ;

- проводить эскизное проектирование перспективных систем автоматики и электроники физических и ядерных энергетических установок;

- находить неисправности в приборах и аппаратуре систем контроля и автоматики, диагностировать состояние программно-технических комплексов систем автоматизированного управления ЯЭУ и восстанавливать их работоспособность;

- разрабатывать и оформлять техническую и эксплуатационную документацию, эффективно взаимодействовать со специалистами смежных профилей;

владеть:

- основными практическими навыками, связанными с будущей профессией;

- приемами оказания первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

- навыками исследования и испытаний основного оборудования атомных энергетических объектов в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации;

- навыками использования технических средств измерения основных параметров объектов исследования;

- основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

- навыками использования в разработке технических проектов новых информационных технологий;

- навыками обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока АС в целом при пуске, останове, работе на мощности и переходе с одного уровня мощности на другой с соблюдением требований безопасности;

- навыками контроля соблюдения технологической дисциплины и обслуживания технологического оборудования;

- навыками исследования причин неисправностей оборудования, принятия мер по их устранению;

- навыками ведения и анализа технологической и исследовательской деятельности;

- современными информационными технологиями, программно-инструментальными средствами, инженерными пакетами САПР;

- методологией системной инженерии, средствами создания электронных проектов АСУТП АС и ее компонентов в соответствии с международными и отечественными стандартами;

- навыками эксплуатации действующих на АС приборов и аппаратуры систем контроля, защиты и управления технологическими процессами, программно-технических комплексов АСУТП ЯЭУ;

- навыками сборки и настройки измерительных преобразователей и вторичных приборов, наладку средств низовой автоматики и программно-технических комплексов систем автоматизированного управления ЯЭУ;

- навыками руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

**5. Структура и содержание производственной практики
(преддипломной)**

5.1 Календарный план

№ недели	№ раздела	№ темы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (час.)					Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел
				всего	лекции	лабораторные	КСР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11 семестр											
1 раздел. Общее знакомство с предприятием											
1	1	1	Краткая характеристика содержания целей и задач практики. Вводный инструктаж. Общая характеристика предприятия.	9			2	7	1 – КСТ1 (5 б)	1 – КИ1	5 б.
2 раздел. Подготовка материалов для выпускной квалификационной работы.											
1, 2	2	2	Проведение анализа материалов по теме ВКР.	99			2	97	2 – Отч1 (10 б)	2 – КИ2	75 б.
3	2	3	Разработка технического предложения.	27			2	25	3 – Отч2 (5 б)		
3, 4	2	4	Разработка структурных и функциональных схем	81			2	79	4 – Отч3 (10 б)		
5	2	5	Выполнение предварительных расчетов.	54			2	52	5 – Отч4 (10 б)		
6, 7	2	6	Моделирование проектируемой системы.	108			2	106	7 – Отч5 (15 б)		
8	2	7	Технико-экономическое обоснование применяемых решений	27			2	25	8 – Отч6 (5 б)		
8	2	8	Проработка вопросов безопасности жизнедеятель-	27			2	25	8 – Отч7 (5 б)		

			ности и охраны труда, экологической безопасности.							
9, 10	2	9	Разработка конструкторской документации	108			4	104	10 – Отч8 (15 б)	
Всего за аттестацию разделов										80 б.
Аттестация при зачете										20 б.
Итого				540			20	520		100 б.

Используемые формы текущего контроля и аттестации разделов: Кст – круглый стол, Отч – отчет по практике (отдельные разделы), КИ – контроль по итогам.

Используемая формы итоговой аттестации: защита отчета по практике.

5.2 Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	9	Общая характеристика предприятия. Краткая характеристика содержания целей и задач практики. Вводный инструктаж. Общая характеристика предприятия. Осуществляемые технологические процессы. Структура предприятия.	[1, 3, 6]
2	99	Проведение анализа материалов по теме ВКР. Анализ проектной, эксплуатационной и нормативной документации по теме дипломного проектирования.	[1, 3, 6-7, 9, 12-14]
3	27	Разработка технического предложения. Формирование технического предложения, выбор программно-аппаратных средств элементной базы.	[1, 3, 6-7, 9]
4	81	Разработка структурных и функциональных схем Разработка основных структурных, функциональных, принципиальных электрических и гидравлических схем проектируемой системы.	[1, 3, 6, 8]
5	54	Выполнение предварительных расчетов Предварительный расчет основных режимных параметров проектируемой системы	[1, 3, 6, 8]
6	108	Моделирование проектируемой системы Построение математической и/или натурной модели проектируемой системы. Отработка работы системы с ее помощью. Корректировка системы по результатам моделирования	[1, 3, 6, 8, 10]
7	27	Технико-экономическое обоснование применяемых решений Сравнительный технико-экономический анализ базового и проектируемого вариантов	[1, 2]
8	27	Проработка вопросов безопасности жизнедеятельности и охраны труда, экологической безопасности Рассмотрение вопросов безопасности проектируемой	[1, 4- 6, 11]

		системы, а также общих вопросов безопасности жизнедеятельности и охраны труда, экологической безопасности атомных станций	
9	108	Разработка конструкторской документации Подготовка текста расчетно-пояснительной записки, графической части проекта, других демонстрационных материалов, а также отчета по преддипломной практике	[1, 3, 6]

6. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии

Во время прохождения производственной (преддипломной) практики применяются научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на данном базовом предприятии.

В ходе практики используются определенные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Для достижения поставленных целей в процессе прохождения практики реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- самостоятельное изучение теоретического материала практики с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- подготовка индивидуальных отчетов по практике по заданию преподавателя на тему, связанной с темой выпускной квалификационной работы специалиста.

Использование этих методов в учебном процессе позволяет сформировать высоко-профессиональные кадры, обладающие практическими навыками проектирования систем контроля и управления атомных станций.

7. Оценочные средства для промежуточной аттестации (аннотация)

В процессе прохождения практики используются следующие оценочные средства:

Для промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация по преддипломной практике осуществляется в форме:

- КСТ – круглый стол, в ходе которого производится опрос студентов по самостоятельно изученному материалу, на основании которого выносится балльная оценка, характеризующая качество его освоения;
- Отч – отдельные разделы отчета по практике, в которых излагается самостоятельно изученный студентом материал по заданной преподавателем теме.

Для аттестации разделов. Аттестация разделов проводится в форме контроля по итогам (КИ), в ходе которого суммируются баллы, полученные студентами во время проведенных ранее текущих контролей по материалу данного раздела.

Для итоговой аттестации. Итоговая аттестация по практике осуществляется в форме:

- Защиты отчета по результатам производственной практики (преддипломной) – по результатам защиты отчета по производственной практике (преддипломной) практике студент получает зачет с оценкой.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики (преддипломной) ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Зверков, В.В. Автоматизированная система управления технологическими процессами АЭС: монография / В. В. Зверков. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2014. (Электронный ресурс)
2. Бочкарева, Т.Н. Управленческий анализ в отраслях: учебное пособие для вузов / Т. Н. Бочкарева. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2013. (Электронный ресурс)

3. Выговский, С.Б. Безопасность и задачи инженерной поддержки эксплуатации ядерных энергетических установок с ВВЭР: учебное пособие / С. Б. Выговский, Н. О. Рябов, Е. В. Чернов. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2013. (Электронный ресурс)

4. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: Учебник для вузов. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. - 602 с.(Электронный ресурс)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

5. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для вузов / Е. А. Крамер-Агеев [и др.]. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. (Электронный ресурс)

6. Схемные решения и принципы работы пассивных систем аварийного охлаждения различных типов ЯЭУ: учебное пособие / А. В. Морозов [и др.]. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2015. (Электронный ресурс)

7. Глянченко, А.С. Современная электронная элементная база в приборах и системах физики высоких энергий, космофизики и медицине: учебное пособие для вузов / А. С. Глянченко, В. А. Логинов. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. (Электронный ресурс)

8. Костерев, В.В. Надежность технических систем и управление риском: учебное пособие для вузов / В. В. Костерев. - Москва : МИФИ, 2008. (Электронный ресурс)

9. Королев, С.А. Датчики и детекторы физико-энергетических установок: учебное пособие для вузов / С. А. Королев, В. П. Михеев. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. (Электронный ресурс)

10. Бежко, М.П. Применение ЭВМ в экспериментальных исследованиях [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / М. П. Бежко, И. Ю. Безотосный. - Москва : НИЯУ МИФИ. Ч.1 : учебное пособие для вузов. - [Б. м.], 2011.

11. Климанов, В.А. Дозиметрия ионизирующих излучений: учебное пособие / В. А. Климанов, Е. А. Крамер-Агеев, В. В. Смирнов ; ред. В. А. Климанов. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2015. (Электронный ресурс)

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

12. www.gosnadzor.ru

13. garant.ru

14. education.rosenergoatom.ru/index.wbp

9. Материально-техническое обеспечение производственной практики (преддипломной)

В процессе прохождения практики могут быть использованы следующие компьютерные программы и средства Microsoft Office, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access.