

### Аннотация к рабочим программам модулей

<b>Институт</b>	Физико-технологический
<b>Направление (код, наименование)</b>	14.04.02 Ядерные физика и технологии
<b>Образовательная программа (Магистерская программа)</b>	14.04.02/33.01 Технологии радиационной безопасности
<b>Описание образовательной программы</b>	<p>Образовательная программа "Технологии радиационной безопасности" реализует государственную политику в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации.</p> <p>Основная образовательная программа направлена на подготовку инженерно-технических и научных работников для предприятий, организаций и учреждений, использующих в своем технологическом цикле источники ионизирующих излучений, а также для учреждений, реализующих функции государственного управления и надзора в области обеспечения радиационной безопасности.</p> <p>Программа магистратуры сочетает глубокую физико-математическую подготовку, современные представления по методологии вычислительного эксперимента и прочные навыки экспериментальной работы.</p> <p>Магистранты изучают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• процессы взаимодействия ионизирующего излучения с материалами и биологическими объектами;</li> <li>• аппаратуру и методы измерения полей ионизирующего излучения;</li> <li>• влияние облучения на свойства материалов и состояние биологических объектов (в первую очередь, человека);</li> <li>• методы математического моделирования распространения радиоактивного загрязнения в окружающей среде и формирования радиационных полей;</li> <li>• современные концепции и технологии обеспечения ядерной и радиационной безопасности в соответствии с современными международными требованиями.</li> </ul> <p>Программа ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в прорывном развитии предприятий Росатома, на освоение новой техники, внедрение новых технологий, изменение культуры производства.</p> <p>Сотрудничество с предприятиями и научными институтами УрО РАН, приоритет активных методов обучения обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств. Полученные профессиональные знания и умения, компетенции дают возможность выпускникам программы успешно работать на предприятиях Росатома, предприятиях машиностроения и энергетики, а также в крупных государственных и коммерческих компаниях. Кроме этого, молодые специалисты могут заняться научно-исследовательской</p>

	<p>работой в институтах РАН, или продолжить обучение в аспирантуре.</p> <p>Качество подготовки магистров гарантировано опытом научной работы коллектива кафедры в области радиационных методов контроля и модификации свойств объектов живой и неживой природы, математического и численного моделирования сложных систем, построения автоматизированных комплексов сбора и обработки информации о состоянии полей ионизирующих излучений, наличием лабораторной и вычислительной базы.</p> <p>При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки специалистов в области техники и технологий, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ.</p>
--	--

№ п/п	Наименования дисциплин (модулей)	Аннотации модулей
1.	<b>Модули</b>	
2.	<b>Обязательная часть</b>	
3.	Фундаментальные основы ядерных технологий	<p>Модуль содержит базовые дисциплины: «Специальные главы ядерной физики», «Специальные главы высшей математики».</p> <p>В рамках этого модуля студенты знакомятся с основами ядерной физики: особенностями поведения объектов микромира; основными видами ионизирующих излучений; процессами ядерных превращений; приобретают опыт творческой работы при выборе методов получения и обработки экспериментальных результатов при ядерно-физических измерениях.</p> <p>Целью изучения дисциплины «Специальные главы высшей математики» является формирование у магистрантов навыков необходимых для успешной научной и профессиональной деятельности в различных областях математики и физики, а также овладение математическим аппаратом, применяемым для постановки и аналитического решения физических задач. Дисциплина логически и содержательно-методически связана со следующими разделами математики: линейной алгеброй, дифференциальным исчислением, интегральным исчислением, теорией рядов, дифференциальными уравнениями, интегральными уравнениями, вариационным исчислением, теорией некорректно-поставленных задач, теорией функций комплексного переменного, интегральными преобразованиями.</p> <p>Освоение данной дисциплины необходимо для овладения теоретической базой и методами решения задач гидродинамики, электродинамики, механики сплошных сред, нейтронной физики, квантовой механики и т.д.</p>
4.	Гуманитарные основы ядерной безопасности	<p>В рамках модуля «Гуманитарные основы ядерной безопасности» студенты изучают современное состояние науки и научной деятельности в России и за рубежом; системы организации и управления научными исследованиями на региональном, национальном и международном рынках; основные научные проблемы общества.</p> <p>Модуль формирует компетенции, связанные с решением профессиональных задач средствами английского</p>

		<p>языка и профессиональной коммуникации на английском языке. В курсе предусматривается формирование навыков самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью английского языка; использовать углубленные знания в области гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>
5.	<p>Методы управления ядерной и радиационной безопасностью</p>	<p>В данный модуль входят дисциплины: «Менеджмент и маркетинг в ядерной отрасли», «Нормативное и организационное обеспечение ядерного нераспространения, ядерной и радиационной безопасности».</p> <p>В процессе обучения студенты освоят основы международной и отраслевой системы менеджмента и маркетинга в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения; познакомятся: с принципами использования международных стандартов ISO9000, ISO14000, OHSAS18000; с нормативно-правовыми актами Российской Федерации и МАГАТЭ в области использования атомной энергии; общими принципами радиационной защиты персонала; принципами контроля нормального профессионального облучения и облучения населения от природных источников; принципами организации работ при аварийных и чрезвычайных ситуациях.</p>
6.	<p><b>Формируемая участниками образовательных отношений</b></p>	
7.	<p>Физика твердого тела</p>	<p>Курс «Физика твердого тела» изучает основные вопросы, связанные с получением студентами углубленных теоретических и практических знаний по взаимодействию ионизирующих излучений с твердым телом. В курсе рассматриваются обратимые и необратимые изменения свойств материалов под действием излучений. Основу курса составляют установочные лекции, главным содержанием которых является освоение научно-теоретических основ, а также практические занятия для развития навыков проведения испытаний материалов на стойкость к воздействию радиационных факторов. Цель курса – формировать основные компетенции в области взаимодействия ионизирующих излучений с материалами полупроводниковыми и диэлектрическими материалами, а также с конструкционными материалами.</p>
8.	<p>Дозиметрия внешнего и внутреннего облучения</p>	<p>В данный модуль входят дисциплины: «Дозиметрия внешнего облучения», «Дозиметрия внутреннего облучения».</p> <p>Студенты изучают: теоретические и экспериментальные методы дозиметрии ионизирующих излучений; специфическую терминологию; принципы построения дозиметрических приборов и устройств; способы защиты от воздействия полей ионизирующих излучений; знакомятся с основными принципами организации индивидуального дозиметрического контроля внутреннего облучения на основе международных рекомендаций и научных материалов по оценке профессионального облучения от внутренних источников. В рамках модуля изучаются: динамика поведения радионуклидов в организме человека; современные методы расчета биокинетики радионуклидов в организме человека.</p>

9.	Методы и средства радиационной безопасности	<p>Методы и средства радиационной безопасности включают в себя весь богатый арсенал средств, служащих для проведения ядерно-физических экспериментов, от этапа регистрации исследуемого излучения до математической обработки результатов измерений. Проведение современного эксперимента связано с использованием достижений в самых разнообразных отраслях науки: физики твердого тела и физики газового разряда, химии, математики, микроэлектроники, теории вероятностей и др. Ядерно-физический эксперимент невозможно провести без использования современной быстродействующей вычислительной техники. Экспериментальные методы ядерной физики не только определяют возможности современного эксперимента, но и по мере своего развития открывают новые перспективы в ядерных исследованиях. Магистрант, имеющий дело с ядерным излучением, должен хорошо представлять, как происходит взаимодействие излучения с веществом, что надо предпринять, чтобы это излучение уверенно зарегистрировать и какие схемные решения нужно для этого применить.</p> <p>Целью и задачами преподавания модуля “Методы и средства радиационной безопасности” являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной ядерной физики;</li> <li>• освоение богатого арсенала средств, служащих для проведения ядерно-физических экспериментов, от этапа регистрации исследуемого излучения до математической обработки получаемых данных;</li> <li>• овладение современными навыками организации и проведения автоматизированного физического эксперимента;</li> <li>• развитие навыков самостоятельных исследований, способностей творческого осмысления получаемых результатов и видения новых перспектив в результате ядерно-физических экспериментов.</li> </ul>
10.	Радиационная безопасность	<p>В данный модуль входят дисциплины: «Метрология ионизирующих излучений», «Физика и методы расчета радиационной защиты».</p> <p>В рамках этого модуля студенты изучают: основы передачи размера единиц измерения активности, дозы, мощности дозы, потока частиц от Государственных эталонов к рабочим средствам измерений; метрологию радионуклидов; радиометрический контроль окружающей среды; анализ и контроль технологических процессов на объектах ядерного энергетического цикла; методы статистической обработки радиометрических измерений. Кроме того, студенты знакомятся с основными понятиями в области радиационной защиты, защиты от гамма-излучения радионуклидов, защиты от рентгеновского и тормозного излучения, защиты от электронов, протонов и альфа-частиц, основы защиты ускорителей заряженных частиц, основы защиты в космосе, защиту от нейтронов, основы радиационной безопасности.</p>
11.	Спецпрактикум	<p>Основная задача модуля состоит в том, чтобы привить магистрантам навыки экспериментальной работы, ознакомить их с современными методами исследований, техникой эксперимента, реальными условиями работы в научном и производственном коллективах. Магистранты должны научиться применять теоретические знания на практике, решать отдельные теоретические задачи, самостоятельно подготавливать и проводить эксперименты, пользоваться лабораторным оборудованием. Модуль формирует навыки работы по профилю будущей профессиональной деятельности.</p>

12.	Управление интеллектуальной собственностью	Модуль посвящен изучению основ защиты интеллектуальной собственности, основных объектов интеллектуальной собственности, институциональных основ института интеллектуальной собственности в РФ и способов охраны интеллектуальной собственности в зависимости от объекта.
13.	Радиационные и ядерно-физические установки	Модуль состоит из дисциплины «Радиационные и ядерно-физические установки». Цель изучения дисциплины состоит в формировании у студентов понимания о спектре электрофизических установок и технологиях на их основе, промышленных ускорителях заряженных частиц, технологических плазменных установках, пучковых и плазменных технологиях; лазерах и голографических установках.
14.	Источники ионизирующего излучения	Студенты изучают физические принципы ускорения заряженных частиц и осуществления управляемой цепной реакции деления; основные типы ускорителей, ядерных реакторов и изотопных источников, применение источников излучения в различных направлениях человеческой деятельности, обеспечение безопасной эксплуатации источников.
15.	<b>Практика</b>	
16.	<i>Учебная практика, научно-исследовательская работа</i>	Основная задача практики - получение первичных навыков научно-исследовательской работы. Магистранты получают навыки самостоятельной теоретической и экспериментальной работы, навыки работы с научной литературой, знакомятся с современными методами научного исследования, техникой эксперимента, реальными условиями работы в научном и производственном коллективах.
17.	<i>Производственная практика [Научно-исследовательская работа]</i>	В процессе выполнения научно-исследовательской работы магистранты должны научиться применять теоретические знания на практике, составлять рефераты и обзоры, решать отдельные теоретические задачи, самостоятельно подготавливать и проводить эксперименты, пользоваться лабораторным оборудованием, докладывать результаты своих трудов и трудов других авторов. Дисциплина формирует навыки работы в научных коллективах, выполнения ответственных заданий, оформление технической документации и отчетов.
18.	<i>Производственная практика, технологическая</i>	Технологическая практика магистранта направлена на освоение экспериментально-исследовательской деятельности в области ядерной физики и технологии. Практика ориентирована на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Технологическая практика формирует профессионально-практическим навыки и умения в условиях реальной производственной, научно-исследовательской и аналитической деятельности отдельных подразделений и служб предприятий и НИИ. Практика способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов, полученных при обучении, умению ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы, приобретению и развитию навыков самостоятельной работы. Производственная практика имеет большое значение для выполнения магистерской диссертации.
19.	<i>Производственная практика [Преддипломная]</i>	Цель преддипломной практики - знакомство студентов с реальными технологическими и научными процессами, выработка навыков научно-исследовательской деятельности, поиска патентной и научно-технической информации, составления научно-технической документации. Преддипломная практика дает практические материалы для выпускной квалификационной работы.

		<p>Задачами преддипломной практики являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщение, систематизация, конкретизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков на основе изучения опыта работы конкретной организации по основным направлениям деятельности;</li> <li>- приобретение опыта организационной работы на должностях по профилю магистратуры различных организаций в целях приобретения навыков самостоятельной работы по решению стоящих перед ними задач;</li> <li>- развитие организаторской культуры, как важнейшего условия успешного решения задач будущей профессиональной деятельности;</li> <li>- изучение передового опыта по избранному направлению;</li> <li>- овладение методами принятия и реализации на основе полученных теоретических знаний управленческих решений, а также контроля их исполнения;</li> <li>- овладение методами аналитической и самостоятельной научно-исследовательской работы по изучению принципов деятельности и функционирования организаций, действующих на основе государственной и иных форм собственности;</li> <li>- сбор необходимых материалов для написания магистерской диссертации.</li> </ul>
20.	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	
21.	Государственная итоговая аттестация	<p>Государственная итоговая аттестация направлена на установление уровня подготовленности обучающегося к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта УрФУ, федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательной программы по направлению подготовки. Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы в форме магистерской диссертации. Подготовка магистерской диссертации подразумевает теоретическую и практическую подготовленность выпускника к выполнению профессиональных задач, базируется на знаниях дисциплин общенаучного и профессионального цикла подготовки.</p>

Руководитель ОП

М.В. Жуковский