

Утвержден  
приказом Министерства образования  
и науки Российской Федерации  
от «24» декабря 2010 г. № 1051

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки (специальности)

**141401 Ядерные реакторы и материалы**

(квалификация (степень) «специалист»)

**I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

**1.1.** Настоящий федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ подготовки специалистов по направлению подготовки (специальности) **141401 Ядерные реакторы и материалы** образовательными учреждениями высшего профессионального образования, имеющими государственную аккредитацию (высшими учебными заведениями, вузами), на территории Российской Федерации.

**1.2.** Право на реализацию основных образовательных программ высшего учебного заведения имеет только при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

## II. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

<b>ВПО</b>	- высшее профессиональное образование;
<b>ООП</b>	- основная образовательная программа;
<b>ОК</b>	- общекультурные компетенции;
<b>ПК</b>	- профессиональные компетенции;
<b>ПСК</b>	- профессионально-специализированные компетенции;
<b>УЦ ООП</b>	- учебный цикл основной образовательной программы;
<b>ФГОС ВПО</b>	- федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

## III. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Нормативный срок, общая трудоемкость освоения основных образовательных программ (в зачетных единицах)\* и соответствующая квалификация (степень) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень)  
выпускников

Наименование ООП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП (для очной формы обучения), включая каникулы, предос- тавляемые после прохождения ито- говой государствен- ной аттестации	Трудоемкость (в зачетных единицах)
	Код в соответствии и с при- нятой классифи- кацией ООП	Наимено- вание		
ООП подготовки специалиста	65	специалист	5,5 лет	330**

\* Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

\*\* Трудоемкость ООП основной образовательной программы подготовки специалиста по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.

Сроки освоения ООП основной образовательной программы подготовки специалиста по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения, могут увеличиваться на один год относительно нормативного срока, указанного в таблице 1, на основании решения ученого совета высшего учебного заведения.

#### **IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

**4.1.** Область профессиональной деятельности специалистов включает: исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение ядерных установок и систем; исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы; исследования и проектирования ядерных реакторов, перспективных и специальных ядерных энергетических установок, обеспечение ядерной и радиационной безопасности, систем обеспечения безопасности и защищенности ядерных материалов и ядерно-физических установок.

**4.2.** Объектами профессиональной деятельности специалистов являются: атомное ядро, элементарные частицы, ядерные реакторы, реакторные материалы и теплоносители, перспективные и специальные типы ядерных энергетических установок, системы для преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области реакторной физики, ядерных реакторов, ядерных материалов, физические и математические модели процессов в ядерных установках, распространения и

взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

**4.3. Специалист по направлению подготовки (специальности) 141401 Ядерные реакторы и материалы** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектная;
- экспертная;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится специалист, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

**4.4. Специалист по направлению подготовки (специальности) 141401 Ядерные реакторы и материалы** должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*научно-исследовательская деятельность:*

изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики и проектирования ядерных энергетических установок, учета и контроля ядерных материалов;

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

проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;

составление обзоров, отчетов и научных публикаций, непосредственное участие во внедрении результатов исследований и разработок;

разработка методов и методик измерения количественных характеристик ядерных материалов;

создание математических моделей, для обеспечения безопасности ядерных материалов и установок;

создание методов расчета современных систем, приборов и устройств, для учета, контроля и обеспечения безопасности ядерных материалов;

разработка методов повышения безопасности и ядерных материалов, технологий и объектов;

разработка и совершенствование методов физического и математического моделирования реакторных установок и обоснование надежности современных, перспективных и специальных ядерных установок;

разработка критериев безопасной работы и оценка рисков при эксплуатации ядерных установок и объектов.

разработка новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую;

*проектная деятельность:*

формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности;

разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта;

использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий в области обеспечения ядерного нераспространения;

разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий;

проектирование различных типов ядерных энергетических установок; проведение технико-экономического обоснования проектных расчетов в области ядерных энергетических установок и систем учета и контроля ядерных материалов;

*экспертная деятельность:*

анализ технических и расчетно-теоретических разработок, учет их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам;

*производственно-технологическая деятельность:*

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

контроль за соблюдением технологической дисциплины и обслуживание технологического оборудования; использование типовых методов контроля качества;

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки к пуску новых установок, приборов и систем ядерных энергетических установок, обеспечения учета и контроля ядерных материалов;

наладка, настройка, регулировка и опытная проверка оборудования и программных средств;

приемка и освоение вводимого оборудования, подготовка технической документации на ремонт, составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;

контроль за соблюдением производственной и экологической безопасности;

разработка способов проведения ядерно-физических экспериментов для оценки характеристик реакторных установок и ядерных материалов;

разработка способов применения современных электронных устройств, для целей обеспечения безопасности реакторов и сохранности ядерных материалов;

разработка и применение информационных технологии для обеспечения безопасности реакторных установок и ядерных материалов;

разработка ядерных установок и технологий обладающей высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью;

поддержание работоспособности реакторных систем, систем учета и контроля ядерных материалов, повышение их надежности; внедрение новых технических средств;

осуществление процедур контроля ядерных материалов и обеспечения безопасности материалов и ядерных установок на современной технологической платформе;

оценка эффективности систем безопасности материалов, технологий и установок;

проведение расчетных и экспериментальных исследований ядерно-физических и теплофизических процессов в активных зонах ядерных реакторов;

*организационно-управленческая деятельность:*

организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ;

поиск оптимальных решений с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и требований экологии;

профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений;

организация в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации изделий и по разработке проектов стандартов и сертификатов;

организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию установок и систем;

управление программами освоения новой продукции и технологии.

## **V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА**

**5.1. Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):**

способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

способностью к анализу социально-значимых процессов и явлений, к ответственному участию в общественно-политической жизни (ОК-2);

способностью к осуществлению просветительной и воспитательной деятельности в сфере публичной и частной жизни, владеет методами пропаганды научных достижений (ОК-3);

свободным владением литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научной речи, умением создавать и редактировать тексты профессионального назначения,



владением одним из иностранных языков как средством делового общения (ОК-4);

способностью к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение к историческому наследию и культурным традициям, толерантность к другой культуре, способен создавать в коллективе отношения сотрудничества, владением методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций. (ОК-5);

владением культурой мышления, способен к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения, умением анализировать логику рассуждений и высказываний. (ОК-6);

способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-7);

владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-9);

способностью находить организационно - управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность (ОК-10);

умением критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-11);

способностью работать с информацией в глобальных компьютерных

сетях (ОК-12);

способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности (ОК-13);

готовностью к принятию ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способен принимать нестандартные решения, разрешать проблемные ситуации (ОК-14);

умением использовать полученные знания для обучения и воспитания новых кадров, осознает необходимость своего постоянного профессионального развития и творческого потенциала (ОК-15).

**5.2. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):**

общепрофессиональные:

способностью ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельно вести поиск работы на рынке труда, владением методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда (ПК-1);

способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ПК-2);

способностью к работе в многонациональном коллективе, способностью в качестве лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам (ПК-3);

способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-4);

демонстрацией понимания значимости своей будущей специальности, стремлением к ответственному отношению к своей трудовой деятельности (ПК-5);

способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ПК-6);

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК-7);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-8);

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК- 9);

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (ПК-10);

в научно-исследовательской деятельности:

способностью создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов

(ПК-11);

готовностью к созданию новых методов расчета современных реакторных установок и физических устройств, методов исследования теплофизических процессов и свойств реакторных материалов и теплоносителей, разработке новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую, методов и методик оценки количественных характеристик ядерных материалов (ПК-12);

способностью использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, термодинамики, гидродинамики и тепломассопереноса в объеме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза идей, творческого самовыражения (ПК-13);

способностью применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области (ПК-14);

способностью оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах (ПК-15);

способностью самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования (ПК-16);

способностью оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения (ПК-17);

способностью анализировать и оценивать эффективность систем учета, контроля ядерных материалов и безопасности ядерных установок (ПК-18);

в проектной деятельности:

способностью использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов, к сбору и анализу информационных исходных данных для проектирования приборов и установок (ПК-19);

готовностью к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-20);

готовностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ (ПК-21);

способностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам (ПК-22);

готовностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов установок и приборов (ПК-23);

способностью к подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа (ПК-24);

способностью провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок, современных систем учета и контроля ядерных материалов, методов обеспечения их защищенности; (ПК-25);

готовностью применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании ядерных установок и систем учета, контроля (ПК-26);

способностью формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при

проектировании и расчете физических установок и систем учета, контроля, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов (ПК-27);

способностью разрабатывать проекты технических условий, стандартов и технических описаний установок, материалов и изделий (ПК-28);

в экспертной деятельности:

способностью к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам (ПК-29);

в производственно-технологической деятельности:

готовностью к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования (ПК-30);

способностью к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования (ПК-31);

готовностью к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем (ПК-32);

способностью к наладке, настройке, регулировке и опытной проверке оборудования и (или) программных средств (ПК-33);

способностью к приемке и освоению вводимого оборудования, составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-34);

готовностью к оценке ядерной и радиационной безопасности, к оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной

безопасности, норм охраны труда (ПК-35);

готовностью разрабатывать способы применения ядерных установок, нейтронных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических и технологических проблем (ПК-36);

способностью понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности (ПК-37);

готовностью решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ (ПК-38);

способностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок (ПК-39);

способностью разрабатывать способы проведения ядерно-физических экспериментов и технологий применения современных электронных устройств для целей защиты ядерных материалов (ПК-40);

способностью разрабатывать и применять информационных технологий для обеспечения безопасности ядерных установок и материалов (ПК-41);

в организационно-управленческой деятельности:

способностью к организации защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия (ПК-42).

способностью к составлению технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-43);

способностью к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-44);

готовностью к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала (ПК-45);

способностью к проведению анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений (ПК-46);

способностью осуществлять и анализировать исследовательскую и технологическую деятельность как объект управления (ПК-47).

способностью на практике применять знание основных понятий в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патенто-обладателя, основных положений патентного законодательства и авторского права РФ (ПК-48);

способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, официальной регистрации компьютерных программ и баз данных (ПК-49);

способностью управлять персоналом с учетом мотивов поведения и способов развития делового поведения персонала, применять методы оценки качества и результативности труда персонала (ПК-50);

готовностью к кооперации с коллегами и работе в коллективе, к организации работы коллективов исполнителей (ПК-51).

Профессионально-специализированные компетенции (ПСК):

*Специализация № 1. «Ядерные реакторы»:*

способностью проводить анализ данных о свойствах ядер для определения нейтронно-физических свойств материалов и их радиоактивности (ПСК-1.1);

способностью использовать и формировать современные библиотеки ядерных констант, теплофизических данных (ПСК-1.2);

способностью использовать современные методы информационных технологий для обеспечения надежности и безопасности ядерных установок (ПСК-1.3);

способностью использовать современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты прикладных программ (ПСК-1.4);



способностью к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации компьютерных программных комплексов в области нейтронно-физического и теплогидравлического расчета ядерно-энергетической установок (ПСК-1.5);

способностью рассчитывать основные характеристики ядерных реакторов и энергетических установок (ПСК-1.6);

способностью проводить нейтронно-физический и теплогидравлический расчет ядерных установок (ПСК-1.7);

способностью применять современные экспериментальные методы измерений и обработки данных по ядерно-физическим и теплофизическим свойствам материалов; нейтронно-физических и теплогидравлических параметров ядерной установки (ПСК-1.8);

способностью выбирать критерии безопасной работы ядерной установки и оценивать риски при эксплуатации (ПСК-1.9);

готовностью к оценке ядерной и радиационной безопасности при проектировании ядерно-энергетической установок, а также средств и методов обеспечения безопасности ядерно-энергетической установок (ПСК-1.10);

способностью проводить критический анализ работы существующих ядерных установок и использовать его при проектировании перспективного оборудования (ПСК-1.11);

готовностью использовать современные средства автоматического регулирования, управления и защиты ядерных установок (ПСК-1.12);

готовностью проводить модернизацию существующих установок, разрабатывать и проектировать перспективные физико-энергетических установки (ПСК-1.13);

способностью совершенствовать методы физического и математического моделирования ядерно-физических установок (ПСК-1.14);

готовностью к проведению предварительного технико-экономического анализа разработок текущих и перспективных ЯЭУ

(ПСК-1.15);

готовностью разрабатывать методы применения импульсных и других источников нейтронного излучения, а также методы регистрации нейтронов (ПСК-1.16).

*Специализация № 2. «Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение»:*

способностью разрабатывать и применять информационные технологии для обеспечения безопасности ядерных материалов (ПСК-2.1);

способностью использовать современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты прикладных программ (ПСК-2.2);

способностью к созданию теоретических и математических моделей, описывающих системы учета, контроля ядерных материалов (ПСК-2.3);

готовностью разрабатывать и применять методы и методики оценки количественных характеристик ядерных материалов (ПСК-2.4);

способностью применять на практике процедуры учета и контроля ядерных материалов (ПСК-2.5);

способностью вырабатывать требования к точности измерений ядерных материалов, осуществлять контроль качества измерений ядерных материалов (ПСК-2.6);

способностью разрабатывать методы защищенности и контроля ядерных материалов и технологий (ПСК-2.7);

способностью оценить риск и определить меры безопасности для новых установок и технологий в области обеспечения безопасности ядерных материалов и ядерного нераспространения (ПСК-2.8);

способностью анализировать и оценивать эффективность систем учета, контроля и безопасности (ПСК-2.9);

способностью проводить расчет, концептуальную и проектную проработку современных систем учета и контроля ядерных материалов (ПСК-2.10);

готовностью применять методы оптимизации, анализа вариантов,

учета неопределенностей при проектировании систем учета, контроля, при анализе защищенности ядерного топливного цикла (ПСК-2.11);

способностью формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете установок и систем учета, контроля ядерных материалов (ПСК-2.12);

способностью разрабатывать способы проведения ядерно-физических экспериментов и технологий применения современных электронных устройств для целей защиты ядерных материалов (ПСК-2.13).

## **VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА**

**6.1.** ООП подготовки специалиста предусматривает изучение следующих учебных циклов (таблица 2):

гуманитарный, социальный и экономический циклы;

математический и естественнонаучный цикл;

профессиональный цикл;

и разделов:

физическая культура;

учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа;

итоговая государственная аттестация.

**6.2.** Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную, устанавливаемую вузом. Вариативная часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет обучающемуся получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) для продолжения профессионального образования в аспирантуре.

**6.3.** Базовая (обязательная) часть цикла «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» должна предусматривать изучение следующих обязательных дисциплин: «История», «Философия», «Иностранный язык».

Базовая (обязательная) часть профессионального цикла должна предусматривать изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

Таблица 2

## Структура ООП подготовки специалиста

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (Зачетные единицы) <sup>1</sup>	Перечень дисциплин для разработки программ (примерных), а так же учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
С.1	<b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>	45-55		
	<b>Базовая часть</b> В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен: <b>знать:</b> иностранный язык в объеме, необходимом для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников; движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе; закономерности развития общества и социальная организация и социальные движения, современные социологические теории, многообразие культур и цивилизаций; теоретические основы функционирования рыночной экономики, экономические основы производства и ресурсы предприятия, понятие себестоимости и классификация затрат на производство и реализацию продукции;	40-55	иностранный язык, отечественная история, социология, экономика, философия, правоведение, менеджмент и маркетинг, производственный менеджмент, культурология, русский язык и культура речи, правовые и международные аспекты ядерного нераспространения, правовое обеспечение безопасности ядерных материалов, технический иностранный язык,	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-9 ОК-10 ОК-11 ОК-13 ПК-1 ПК-3 ПК-5 ПК-7 ПК-8 ПК-15 ПК-22 ПК-23 ПК-24 ПК-27 ПК-28 ПК-29 ПК-37 ПК-33 ПК-42 ПК-43 ПК-44 ПК-45

## Продолжение цикла С.1

<p>научные философские, религиозные картины мира, взаимодействие духовного и телесного, биологического и социального в человеке, его отношение к природе и обществу; роль государства и права в жизни общества, основные правовые системы современности, основы системы российского права, особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности, законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны понятие фирмы как объекта менеджмента, организацию инновационных процессов, комплексную подготовку производства, начальную маркетинговую разработку, организацию производственных процессов, методы сетевого планирования; основные понятия культурологи: культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, динамика культуры, культурные ценности и нормы; стили современного русского литературного языка, нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи, функциональные стили современного языка, особенности и правила оформления документов и устных выступлений; международные и национальные гарантии режима ядерного нераспространения; нормативно-правовая основа национальных гарантий; главные принципы Договора о</p>			<p>ПК-46 ПК-47 ПК-48 ПК-49 ПК-50 ПК-51 ПСК-1.5 ПСК-1.15 ПСК-2.4 ПСК-2.6 ПСК-2.9</p>
---	--	--	---

## Продолжение цикла С.1

<p>нераспространении ядерного оружия, основы деятельности Международного агентства по ядерной энергии, общие требования к государственной системе учета и контроля ядерных материалов; применение гарантий на различных ядерных установках; основные принципы экспорта ядерных материалов и оборудования, условия экспорта предметов двойного использования и ядерных технологий; проблемы разоружения: запрещение производства расщепляющихся материалов; нормативные и руководящие документы федерального и отраслевого уровня, документы регламентирующие деятельность систем учета на объекте;</p> <p><b>уметь:</b> анализировать социально-политическую и научную литературу, применять экономическую и правовую терминологию, применять основные экономические категории; проводить укрупненные расчеты затрат, определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений; оптимизировать стратегию и тактику рыночного поведения; применять специальную правовую терминологию, включая Договор о нераспространении ядерного оружия, рекомендации и нормы Международного агентства по ядерной энергии, правовое законодательство в области учета и контроля ядерных материалов; применение гарантий, экспорта ядерных материалов и оборудования, экспорта предметов двойного</p>			
--	--	--	--

Продолжение цикла С.1				
	использования и ядерных технологий; <b>владеть:</b> основами методов менеджмента; разработкой планов работы первичных подразделений; методами разработки производственных и исследовательских планов и программ отвечающих требованиям норм, стандартов и рынка, включая рынок ядерных материалов и технологий, стандарты безопасного обращения и гарантии режима ядерного нераспространения.			
	<b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			
С.2	<b>Математический и естественнонаучный цикл</b>	100-110		
	<b>Базовая часть</b>	95-110		
	В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен: <b>знать:</b> понятия и методы математического анализа: дифференциальное исчисление, интегральное исчисление и функции многих переменных; аналитическую геометрию; линейную алгебру; векторный и тензорный анализ; теорию функций комплексного переменного; обыкновенные дифференциальные уравнения; теорию вероятности и математическую статистику; физику: механику, молекулярную физику и основы статистической термодинамики, электричество и магнетизм, волны и оптику; атомную физику: ядерную модель атома, волновые свойства микрочастиц, элементы физики атомного ядра и физики элементарных частиц;		Математика: математический анализ, аналитическая геометрия, линейная алгебра, векторный и тензорный анализ, обыкновенные дифференциальные уравнения, теория функций комплексного переменного, интегральные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика; физика, атомная физика, физический практикум; теоретическая механика; химия и химический практикум, экология, информатика; квантовая механика и статистическая физика; уравнения	ОК-1 ОК-6 ОК-12 ПК-8 ПК-10 ПК-11 ПК-13 ПК-14 ПК-19 ПК-26 ПК-27 ПК-28 ПК-29 ПК-35 ПК-38 ПК-39 ПСК-1.3 ПСК-1.4 ПСК- 1.5 ПСК-1.8 ПСК-1.14 ПСК-2.1 ПСК-2.2 ПСК-2.3 ПСК-2.12





Продолжение цикла С.2				
	<p>анализировать химические уравнения, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на персональной электронно-вычислительной машине (ПЭВМ); представить техническое решение средствами компьютерной графики и геометрического моделирования; решать типовые расчетные задачи, вводить экспериментальную информацию в компьютер, использовать программные средства и сетевые технологии для решения конкретных задач; <b>владеть:</b> методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных; основными методами работы на ПЭВМ в том числе методами работы с прикладными программными продуктами; экологическим обеспечением производства.</p>			
	<b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			
С.3	<b>Профессиональный цикл</b>	110-125		
	<b>Базовая (общепрофессиональная) часть</b> В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен: <b>знать:</b> методы инженерной и	80-100	Детали машин и основы конструирования Курсовой проект по конструированию	ОК-4 ОК-14 ПК-5 ПК-9

Продолжение цикла С.3			
компьютерной графики, элементы начертательной геометрии и инженерной графики; основы оформления конструкторской документации; теоретические основы электротехники и электроники, основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов; материалы электронной техники и их электрофизические свойства, физические основы электроники, характеристики и параметры <i>p-n</i> – перехода, принципы действия полупроводниковых и электронных приборов; теоретические основы метрологии и сертификации средств измерения; принципы и методы расчетов на прочность элементов систем при простейших видах нагрузки, основы теории напряженно-деформируемого состояния; основы механики машин и механизмов, типовых деталей и узлов, способы их сопряжения; свойств материалов и их характеристик; основы физиологии труда и безопасности жизнедеятельности; основы ядерной и нейтронной физики, состав и характеристики ядер, закон и характеристики радиоактивного распада, ядерные реакции и их особенности; основные закономерности нейтронно-физических процессов в активных зонах ядерных реакторов, методы проектирования активных зон и реакторного оборудования, источники и методы		приборов и установок Материаловедение: материалы ядерных установок Теория теплопереноса Сопротивление материалов Численные методы Основы электротехники Безопасность жизнедеятельности Электротехника и электроника Компьютерный практикум Инженерная и машинная графика Ядерная физика Теория переноса нейтронов Техническая термодинамика Гидродинамика и теплообмен Инженерные расчеты и проектирование ядерных установок Основы экономики ядерного топливного цикла Ядерные технологии Теория переноса излучения Специальные материалы и защищенность ядерно-топливного цикла Основы учета, контроля и физической защиты ядерных материалов Методы и приборы физических измерений Критерии безопасности и оценка риска <b>А. Специализация «Ядерные реакторы»</b>	ПК-10
			ПК-11
			ПК-12
			ПК-13
			ПК-14
			ПК-15
			ПК-16
			ПК-17
			ПК-18
			ПК-19
			ПК-20
			ПК-21
			ПК-22
			ПК-23
			ПК-24
			ПК-25
			ПК-26
			ПК-27
			ПК-28
			ПК-29
			ПК-30
ПК-31			
ПК-32			
ПК-33			
ПК-34			
ПК-35			
ПК-36			
ПК-37			
ПК-38			
ПК-39			
ПК-40			
ПК-41			
ПК-44			
ПК-47			
ПСК-1.1			
ПСК-1.2			
ПСК-1.3			
ПСК-1.4			
ПСК-1.5			
ПСК-1.6			
ПСК-1.7			
ПСК-1.8			
ПСК-1.9			
ПСК-1.10			
ПСК-1.11			
ПСК-1.12			
ПСК-1.13			
ПСК-1.14			
ПСК-1.15			

## Продолжение цикла С.3

<p>регистрации нейтронов, экспериментальные методы измерения сечений нейтронных реакций, размножающих свойств среды и нуклидного состава топлива; эффекты реактивности, выгорание и воспроизводство ядерного топлива, топливные циклы, перегрузки топлива; средства и методы обеспечения безопасности ядерных энергетических установок; источники ионизирующих излучений в ядерных энергетических установках, закономерности ослабления ионизирующих излучений в веществе; законы термодинамики, циклы паротурбинных и газотурбинных установок, энергетический баланс ядерно-энергетических установок, основные положения теории тепломассобмена, законы переноса тепла и массы в твердых телах, жидкостях и газах, коэффициент полезного действия; теплогидравлические процессы в ядерных реакторах и энергетических установках, особенности реакторов различных типов, физические принципы реакторов с внутренне присущей безопасностью; технико-экономические требования к ядерным энергетическим установкам, топливной загрузке и расходу ядерного горючего, методы технико-экономических расчетов; проблемы снятия с эксплуатации ядерных энергетических установок; процессы образования радиоактивных отходов,</p>		<p>Физическая теория реакторов Курсовой проект: проектирование и выбор оборудования ядерно-энергетической установки, безопасность и экономичность ядерно-энергетической установки</p> <p><b>Б. Специализация «Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение»</b></p> <p>Теоретические и экспериментальные основы ядерных процессов Компьютерные технологии в системах учета и контроля ядерных материалов Методы и процедуры учета и контроля ядерных материалов</p>	<p>ПСК-1.16 ПСК-2.1 ПСК-2.2 ПСК-2.3 ПСК-2.4 ПСК-2.5 ПСК-2.6 ПСК-2.7 ПСК-2.8 ПСК-2.9 ПСК-2.10 ПСК-2.11 ПСК-2.12 ПСК-2.13</p>
--	--	---	---

Продолжение цикла С.3			
<p>способы транспортировки, захоронения и уничтожения радиоактивных отходов; ядерные материалы и потенциальную опасность обращения с ними; современные численные методы для решения сложных задач описания физических процессов в ядерных реактора, включая перенос нейтронов, изменение изотопного состава; основы методов и процедур учета и контроля ядерных материалов: компьютерные технологии в системах учета и контроля ядерных материалов, основы автоматизации учета и контроля ядерных материалов, принцип измеряемого материального баланса; физическая инвентаризация и основные процедуры учета и контроля; статистические критерии оценки аномалий, идентификации и защиты ядерных материалов; средства контроля доступа и организационные меры контроля ядерных материалов; требования государственной системы учета и контроля ядерных материалов;</p> <p><b>уметь:</b> представить техническое средствами компьютерной графики и геометрического моделирования; применять численные методы расчета электрических цепей; рассчитать параметры полупроводниковых и электронных приборов по их вольтамперным характеристикам, грамотно использовать их в простейших электронных цепях; выбрать оптимальное конструкторское решение, назначить допуски и посадки; использовать технические средства для</p>			

## Продолжение цикла С.3

<p>измерения тока, напряжения, мощности, частоты и фазы, исследовать форму сигнала и анализировать его спектр; измерять параметры образцов материалов и компонент, выбирать типы, типонаминалы и типоразмеры компонент, отвечающие функциональным, конструктивным и эксплуатационным требованиям; грамотно действовать в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказывать первую помощь пострадавшим; выработать требования к точности измерений, осуществлять контроль качества измерений, проводить нейтронно-физические и тепловые расчеты активной зоны ядерных установок и реакторного оборудования, проводить нейтронно-физические, гидродинамические и тепловые расчеты, выбирать критерии безопасной работы ядерной установки; уметь использовать современные расчетные пакеты; оценивать риски при эксплуатации ядерно-физических и энергетических установок. проводить сравнительный анализ экономики различных ядерно-технологических центров и ядерных технологий;</p> <p><b>Владеть:</b> использованием закономерности проявления физических эффектов для их технической реализации; математическим описанием систем управления процессов и установок, анализом и обеспечением их качества; методами расчетов и проектирования в области ядерной физики и ядерных</p>			
---	--	--	--

## Продолжение цикла С.3

<p>технологий, установок ядерно-физического комплекса; способами подготовки нейтронных эффективных сечений и теплофизических данных, знанием свойств материалов; умением рассчитывать и измерять основные физические характеристики ядерных реакторов, включая критическую массу, температурные коэффициенты и эффекты реактивности, нуклидный состав топлива, температуры и напряжения в твэлах; техникой и экспериментальными методами определения параметров реакторов различного назначения; современной вычислительной техникой и компьютерными кодами для инженерных расчетов протекающих в реакторных установках процессов; навыками работы с технической литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками (в том числе на иностранном языке); методами математической обработки данных и математической статистики; современными экспериментальными методами измерений ЯМ.</p> <p><b><u>1. Специализация «Ядерные реакторы»</u></b> С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b><u>знать:</u></b> нейтронный цикл в ядерном реакторе, эффективный коэффициент размножения</p>			
---	--	--	--

## Продолжение цикла С.3

<p>нейтронов, условия критичности, основы теории решетки и нестационарных процессов; закономерности формирования пространственно-энергетического распределения нейтронов и удельного энерговыделения; теорию реактора с гомогенными зонами и гетерогенных решеток.</p> <p>кинетику реактора, запаздывающие нейтроны и их роль в переходных процессах, критическое и подкритическое состояние реактора, динамические характеристики, обратные связи, устойчивость и способы регулирования реактора; методы проектирования активных зон, проблемы топливно-энергетических ресурсов;</p> <p><b>уметь:</b> моделировать, рассчитывать и измерять основные характеристики ядерных установок различного назначения, включая специальное, на основе современных прикладных расчетных пакетов и техники измерений; проводить предэскизное проектирование ядерных энергетических установок;</p> <p><b>владеть:</b> методами нейтронно-физического и теплогидравлического расчета ядерных установок, расчета распределения нейтронного поля, энерговыделения, изменения изотопного состава и температур; методами расчета эффективного коэффициента размножения нейтронов, методами гетерогенного методами расчета решеток ТВЭЛОВ; основами проектирования и</p>			
--	--	--	--

Продолжение цикла С.3			
<p>конструирования перспективных и специальных ядерных реакторов, эффективных и безопасных энергетических установок, методикой расчета экономических показателей и экономической целесообразности внедрения новых ядерно-энергетических установок.</p> <p><b><u>2. Специализация «Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение»</u></b></p> <p>С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b><u>знать:</u></b> основные закономерности ядерно-физических и теплофизических процессов в ядерных установках, основные методы преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую; потенциальные угрозы ядерным материалам и установкам, модели нарушителей; технические средства обнаружения и управление доступом; инструментальные средства программирования систем, современные компьютеризированные системы учета и контроля ядерных материалов; основы обеспечения защищенности ядерных материалов; современные процедуры учета и контроля ядерных материалов; методы измерения основных характеристик ядерных материалов;</p> <p><b><u>уметь:</u></b> проводить моделирование операций с ядерными материалами и оценку эффективности систем и подсистем; организовывать и проводить измерения основных характеристик ядерных материалов,</p>			



<b>Продолжение цикла С.3</b>				
	<p>организовывать и проводить процедуры с ядерными материалами;</p> <p><b>владеть:</b> методами измерения ЯМ и процедурами учета и контроля, современными методами организации учета и контроля, компьютерными методами количественной оценки уязвимости и эффективности систем, основами проектирования систем учета и контроля.</p> <p><b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>			
С.4	<b>Физическая культура</b>	<b>2</b>		ОК-8 ОК-11
С.5	<b>Учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа</b>	<b>25-35</b>		ОК-4 ОК-7 ОК-13 ОК-14 ОК-15 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-8 ПК-11 ПК-12 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-29 ПК-32 ПК-37 ПК-38 ПК-43 ПК-47 ПК-51
С.6	<b>Итоговая государственная аттестация</b>	<b>14</b>		ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-12 ОК-14 ПК-2 ПК-4

Продолжение раздела С.6				
				ПК-5 ПК-6 ПК-8 ПК-15 ПК-16
	<b>Общая трудоемкость основной образовательной программы</b>	<b>330</b>		

<sup>1</sup>Суммарная трудоемкость базовых составляющих УЦ ООП С.1, С.2 и С.3 должна составлять не менее 90% от общей трудоемкости указанных УЦ ООП. В циклах С.1 и С.2 на дисциплины специализации может быть выделено не более 8 %, а в цикле С.3 – не более 12 % трудоемкости базовой части соответствующего цикла.

## **VII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА**

**7.1.** Образовательные учреждения самостоятельно разрабатывают и утверждают ООП подготовки специалиста, которая включает в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Специализация ООП подготовки специалиста определяется высшим учебным заведением в соответствии с примерной основной образовательной программой ВПО.

Высшие учебные заведения обязаны ежегодно обновлять ООП основные образовательные программы подготовки специалиста с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Требования к результатам освоения и структуре ООП подготовки специалистов в части специализаций для вузов, в которых предусмотрена военная служба и (или) служба в правоохранительных органах определяются (устанавливаются) данными образовательными учреждениями.

**7.2.** При разработке ООП подготовки специалиста должны быть определены возможности вуза в формировании общекультурных компетенций выпускников (компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера). Вуз обязан сформировать социокультурную среду, создать условия, необходимые для всестороннего развития личности.

Вуз обязан способствовать развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

**7.3.** Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП подготовки специалиста, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30 процентов

аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп обучающихся не могут составлять более 45 процентов аудиторных занятий.

**7.4.** В учебной программе каждой дисциплины (модуля) должны быть четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ООП подготовки специалиста.

Общая трудоемкость дисциплины не может быть менее двух зачетных единиц. По дисциплинам, трудоемкость которых составляет более трех зачетных единиц, должна выставляться оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

**7.5.** ООП образовательная программа подготовки специалиста должна содержать дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части суммарно по циклам С.1, С.2 и С.3. Порядок формирования дисциплин по выбору обучающихся устанавливается ученым советом вузом.

**7.6.** Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся не может составлять более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин, устанавливаемых вузом дополнительно к ООП подготовки специалиста и необязательными для изучения обучающимися.

Объем факультативных дисциплин не должен превышать 10 зачетных единиц за весь период обучения.

**7.7.** Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении ООП основной образовательной программы подготовки специалиста в очной форме обучения составляет 28 академических часов. В указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре.

**7.8.** В случае реализации ООП подготовки специалиста в иных формах обучения максимальный объем аудиторных занятий устанавливается в соответствии с Типовым положением об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 г. № 71 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 8, ст. 731).

**7.9.** Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

В высших учебных заведениях, в которых предусмотрена военная и (или) правоохранительная служба, продолжительность каникулярного времени обучающихся определяется в соответствии с нормативными правовыми актами, регламентирующими порядок прохождения службы<sup>1</sup>.

**7.10.** Раздел «Физическая культура» трудоемкостью две зачетные единицы реализуется: при очной форме обучения, как правило, в объеме 400 часов, при этом объем практической, в том числе игровых видов, подготовки должен составлять не менее 360 часов.

**7.11.** Вуз обязан обеспечить обучающимся реальную возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая возможную разработку индивидуальных образовательных программ.

**7.12.** Вуз обязан ознакомить обучающихся с их правами и обязанностями при формировании ООП подготовки специалиста, разъяснить, что избранные обучающимися дисциплины (модули) становятся для них обязательными.

**7.13.** ООП подготовки специалиста вуза должна включать лабораторные практикумы и практические занятия по следующим дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области физика, химия, информатика, инженерная и

<sup>1</sup> Статья 30 Положения о порядке прохождения военной службы, утвержденного Указом Президента Российской Федерации от 16 сентября 1999 г. № 1237 «Вопросы прохождения военной службы» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 38, ст. 4534)

компьютерная графика электротехника и электроника, детали машин и основы конструирования, сопротивление материалов, ядерная физика, безопасность жизнедеятельности, техническая термодинамика, гидродинамика и теплообмен, инженерные расчеты и проектирование ЯЭУ, физическая теория реакторов, методы и приборы физических измерений, а также по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков.

**7.14.** Наряду с установленными законодательными и другими нормативными правовыми актами правами и обязанностями обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

обучающиеся имеют право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин (модулей) по выбору, предусмотренных ООП подготовки специалиста, выбирать конкретные дисциплины (модули);

при формировании своей индивидуальной образовательной программы обучающиеся имеют право получить консультацию в вузе по выбору дисциплин (модулей) и их влиянию на будущую специализацию ООП подготовки специалиста;

обучающиеся при переводе из другого высшего учебного заведения при наличии соответствующих документов имеют право на перезачет освоенных ранее дисциплин (модулей) на основании аттестации;

обучающиеся обязаны выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП подготовки специалиста.

**7.15.** Раздел ООП основной образовательной программы подготовки специалиста «Учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. При реализации ООП подготовки специалиста по данному направлению подготовки предусматриваются учебная и производственная практики,

которые могут включать следующие виды практик: научно-производственная, научно-исследовательская, преддипломная.

Целью производственной практики является изучение опыта работы предприятий, учреждений, организаций, овладение практическими навыками и передовыми методами по выбранному профилю, приобретение практического опыта и навыков производственной работы. Продолжительность научно-производственной практики не должна быть менее одного месяца. Практика может включать в себя технические туры на предприятия и организации ядерной отрасли.

Целью научно-исследовательской практики является проработка теоретических вопросов в рамках выбранного профиля подготовки, участие в научных исследованиях, школах, семинарах и конференциях.

Целью преддипломной практики является сбор, анализ и обобщение материалов по тематике выпускной квалификационной работы специалиста.

Конкретные виды практик определяются ООП подготовки специалиста. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются вузом по каждому виду практики.

Практики проводятся в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза (учебная практика), обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

**7.16.** Научно-исследовательская работа является обязательным разделом ООП подготовки специалиста. Она направлена на комплексное формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО.

При разработке программы научно-исследовательской работы высшее учебное заведение должно предоставить возможность обучающимся:

изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области знаний соответствующего направления подготовки (специальности) **140300 Ядерные установки и материалы;**

участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок по теме (заданию) научно-исследовательской работы;

осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию) научно-исследовательской работы;

принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;

составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);

выступить с докладом на конференции.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и оценки ее результатов должно проводиться широкое обсуждение в учебных структурах вуза с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося. Необходимо также дать оценку компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определения уровня культуры.

**7.17.** Реализация ООП подготовки специалиста должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, должна быть не менее 65 процентов, ученую степень доктора наук (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, документы о присвоении которой прошли



установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и (или) ученое звание профессора должны иметь не менее 10 процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь базовое образование и (или) ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины.

Не менее 70 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени или ученые звания, при этом ученые степени доктора наук или ученое звание профессора должны иметь не менее 11 процентов преподавателей.

К образовательному процессу должно быть привлечено не менее пяти процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

До 10 процентов от общего числа преподавателей, имеющих ученую степень и (или) ученое звание может быть заменено преподавателями, имеющими стаж практической работы по данному направлению на должностях руководителей или ведущих специалистов более 10 последних лет.

Общее руководство содержанием теоретической и практической подготовки по специализации должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником вуза, имеющим ученую степень доктора или кандидата наук и (или) ученое звание профессора или доцента, стаж работы в образовательных учреждениях высшего профессионального образования не менее трех лет. К общему руководству содержанием теоретической и практической подготовки по специализации может быть привлечен высококвалифицированный специалист в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

**7.18.** ООП подготовки специалиста должна обеспечиваться учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) должно быть представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения с выполнением установленных требований по защите информации.

Внеаудиторная работа обучающихся должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

При этом должна быть обеспечена возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к такой системе не менее чем для 25 процентов обучающихся.

Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и (или) электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет (для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние пять лет), из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной должен включать официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете одного-двух экземпляров на каждые 100 обучающихся.

Электронно-библиотечная система должна обеспечивать возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Каждому обучающемуся должен быть обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, состоящего не менее чем из пяти наименований отечественных и не менее четырех наименований зарубежных журналов.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями должен осуществляться с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

**7.19.** Ученый совет высшего учебного заведения при введении ООП подготовки специалиста утверждает размер средств на реализацию соответствующих ООП.

Финансирование реализации ООП подготовки специалиста должно осуществляться в объеме не ниже установленных нормативов финансирования высшего учебного заведения<sup>2</sup>.

**7.20.** Высшее учебное заведение, реализующее ООП подготовки специалиста, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

---

<sup>2</sup> Пункт 2 статьи 41 Закона Российской Федерации «Об образовании» от 10 июля 1992 г. № 3266 -1 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 3, ст. 150; 2002, № 26, ст. 2517; 2004, № 30, ст. 3086; № 35, ст. 3607; 2005, № 1, ст. 25; 2007, № 17, ст. 1932; № 44, ст. 5280)

Минимально необходимый для реализации ООП специалиста перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

специальные лаборатории: спектрометрии, детектирования, теплофизики ядерных установок, процедур учета и контроля ядерных материалов;

специально оборудованные кабинеты и аудитории: кабинет курсового проектирования ядерно-энергетических установок, компьютерный класс моделирования физических процессов.

При использовании электронных изданий вуз должен обеспечить каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. Доступность для обучающихся к сети Интернет при реализации профессионального цикла ООП подготовки специалиста должна быть не менее 20 процентов.

Вуз должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

## **VIII. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА**

**8.1.** Высшее учебное заведение обязано обеспечивать гарантию качества подготовки, в том числе путем:

разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;

мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;

разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;

обеспечения компетентности преподавательского состава;

регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;

информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

**8.2.** Оценка качества освоения ООП подготовки специалиста должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

**8.3.** Конкретные формы и процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения.

**8.4.** Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП подготовки специалиста (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик должны учитываться все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

При проектировании оценочных средств необходимо предусматривать оценку способности обучающихся к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных

с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов профессионального поведения.

Помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповые оценки и взаимооценки: рецензирование обучающимися работ друг друга; оппонирование обучающимися рефератов, проектов, дипломных, исследовательских работ; экспертные оценки группами, состоящими из обучающихся, преподавателей и работодателей.

Вузom должны быть созданы условия для максимального приближения программ текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности – для чего, кроме преподавателей конкретной дисциплины, в качестве внешних экспертов должны активно привлекаться работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины.

**8.5.** Обучающимся, должна быть предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей.

**8.6.** Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (дипломного проекта (работы)). Государственный экзамен вводится по решению ученого совета вуза.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (дипломного проекта (работы)), а также требования к государственному экзамену (при наличии) определяются вузом.