

Приложение

Утвержден
приказом Министерства образования
и науки Российской Федерации
от «22» декабря 2009 г. № 802

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки

222900 Нанотехнологии и микросистемная техника

(квалификация (степень) «бакалавр»)

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 бакалавриата по направлению подготовки **222900 Нанотехнологии и микросистемная техника** образовательными учреждениями высшего профессионального образования (высшими учебными заведениями, вузами) на территории Российской Федерации, имеющими государственную аккредитацию.

1.2. Право на реализацию основных образовательных программ высшее учебное заведение имеет только при наличии соответствующей

лицензии, выданной уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

II. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

- ВПО** - высшее профессиональное образование;
- ООП** - основная образовательная программа;
- ОК** - общекультурные компетенции;
- ПК** - профессиональные компетенции;
- УЦ ООП** - учебный цикл основной образовательной программы;
- ФГОС ВПО** - федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

III. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

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

Таблица 1

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень) выпускника

Наименование ООП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП, включая последипломный отпуск	Трудоемкость (в зачетных единицах)
	Код в соот- ветствии с принятой классифи- кацией ООП	Наимено- вание		
ООП бакалавриата	62	бакалавр	4 года	240**)

*) одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам;

***) трудоемкость основной образовательной программы по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.

Сроки освоения основной образовательной программы бакалавриата 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 БАКАЛАВРОВ

4.1. Область профессиональной деятельности бакалавров включает: совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание, исследование, моделирование, проектирование, производство и эксплуатацию материалов, приборов и устройств нано- и микросистемной техники различного функционального назначения, разработку и применение процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики.

4.2. Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: материалы и компоненты нано- и микросистемной техники; приборы, устройства, механизмы, машины на их основе; процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики; физико-математические и физико-химические модели процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; аппаратные и программные средства для моделирования, проектирования, получения и исследования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; алгоритмы решения научно-исследовательских и производственных задач, относящихся к профессиональной сфере.

4.3. Бакалавр по направлению подготовки **222900 Нанотехнологии и микросистемная техника** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательской;
проектно-конструкторской;
производственно-технологической;
сервисно-эксплуатационной;
организационно-управленческой.

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

4.4. Бакалавр по направлению подготовки 222900 Нанотехнологии и микросистемная техника должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по тематике исследования;

физико-математическое и физико-химическое моделирование исследуемых процессов и объектов с использованием современных компьютерных технологий;

проведение экспериментальных исследований по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

описание проводимых исследований, анализ результатов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

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

проектно-конструкторская деятельность:

сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования;

расчет, моделирование и конструирование наноструктурных материалов различного назначения, изделий и устройств на их основе, исходя из требуемых характеристик и условий эксплуатации;

разработка проектно-конструкторской документации;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

оценка экономической эффективности проектно-конструкторских решений, обеспечение необходимого уровня унификации и стандартизации изделий;

производственно-технологическая деятельность:

участие в работах по освоению технологических процессов в ходе подготовки производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

участие в работах по подготовке технической документации на оборудование и процессы нанотехнологии и нанодиагностики;

организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

обслуживание технологического оборудования;

оценка инновационного потенциала новой продукции;

подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;

контроль за соблюдением технологической дисциплины;

контроль за соблюдением экологической безопасности;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

участие в монтаже, наладке и регулировании технологического и контрольно-диагностического оборудования, используемого при производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

организация технического обслуживания и ремонта оборудования, используемого при реализации процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики;

настройка и обслуживание аппаратно-программных средств;

определение технического состояния и остаточного ресурса технологического и контрольно-измерительного оборудования, контроль за его эксплуатацией;

приемка и освоение вводимого оборудования;

составление инструкций по эксплуатации оборудования, программ испытаний и технические условия;

сборка, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию опытных образцов материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

организационно-управленческая деятельность:

организация контроля качества и сертификации выпускаемой продукции;

составление технической и другой документации, необходимой для организации и сопровождения работ (инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;

выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

организация работы малых коллективов исполнителей;

подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;

подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия;

проведение организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных участков;

разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.

V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

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

способностью владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);

способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);

способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-4);

способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);

способностью стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

способностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);

способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК- 8);

способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

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 (ОК-11);

способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);

способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);

способностью владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-14);

способностью владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК- 15);

способностью владеть 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-16);

способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-17);

способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-18);

способностью понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-19).

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

общепрофессиональные компетенции:

способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);

способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);

готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);

способностью владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей (ПК-4);

способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);

способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);

способностью владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ПК-7);

научно-исследовательская деятельность:

способностью собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по тематике исследования в области нанотехнологии (ПК -8);

способностью проводить физико-математическое и физико-химическое моделирование исследуемых процессов и объектов с использованием современных компьютерных технологий (ПК -9);

готовностью проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК -10);

готовностью аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК -11);

готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, обрабатывать и представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК -12);

проектно-конструкторская деятельность:

способностью применять основные физико-математические и физико-химические модели материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, методы и средства их компьютерного моделирования (ПК-13);

готовностью рассчитывать и моделировать основные параметры наноструктурных материалов, изделий и устройств на их основе, исходя из требуемых характеристик и условий эксплуатации (ПК -14);

готовностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и других нормативных документов (ПК -15);

производственно-технологическая деятельность:

готовностью использовать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники (ПК -16);

готовностью использовать базовое контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и промышленного производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК -17);

готовностью применять знания о фундаментальных основах технологических процессов получения материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК -18);

готовностью работать на современном технологическом оборудовании, используемом в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК -19);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

готовностью применять знания о технических характеристиках и экономических показателях отечественных и зарубежных разработок материалов и компонентов нано- и микросистемной техники (ПК -20);

готовностью участвовать в монтаже и наладке технологического и контрольно-диагностического оборудования (ПК -21);

готовностью к эксплуатации и техническому обслуживанию технологического и контрольно-диагностического оборудования в области нанотехнологии (ПК -22);

готовностью применять материалы и компоненты нано- и микросистемной техники при создании технических систем различного функционального назначения (ПК -23);

организационно-управленческая деятельность:

готовностью организовывать контроль качества выпускаемой продукции, проведению сертификации изделий нанотехнологии (ПК -24);

готовностью применять знания о действующих стандартах и технических условиях, положениях и инструкциях по эксплуатации исследовательского оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации (ПК -25);

готовностью применять знания о постановлениях, распоряжениях, приказах, методических и нормативных материалах в области нанотехнологии (ПК -26);

готовностью применять современные методы организации труда для обеспечения научных исследований и промышленного производства в области нанотехнологии (ПК -27);

способностью находить и принимать эффективные управленческие решения, способствующие повышению эффективности использования привлеченных ресурсов, а также оценивать качество выполненных работ (ПК -28).

VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

6.1. Основная образовательная программа бакалавриата 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 и/или научно-исследовательская работа;

итоговая государственная аттестация.

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

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 бакалавриата

Код УЦ ООП, раздела	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоёмкость (Зачетные единицы) ¹⁾	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, а также учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
Б.1	<p>Гуманитарный, социальный и экономический цикл Базовая часть В результате изучения базовой части цикла студент должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем; - лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка); - основные закономерности исторического 	<p>30-40</p> <p>15-20</p>	<p>Философия</p> <p>Иностранный язык</p> <p>Экономика и организация производства История</p>	<p>ОК-1 – ОК-12 ОК-17</p>

Продолжение цикла Б.1				
	<p>процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире;</p> <p>- основы экономики и организации производства, систем управления предприятиями; основы трудового законодательства;</p> <p>уметь:</p> <p>- анализировать и оценивать социальную информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;</p> <p>- применять современные экономические методы, способствующие повышению эффективности использования привлеченных ресурсов для обеспечения научных исследований и промышленного производства;</p> <p>владеть:</p> <p>- иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;</p> <p>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;</p> <p>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;</p> <p>- навыками критического восприятия информации.</p>			
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза).			
Б.2	<p>Математический и естественнонаучный цикл</p> <p>Базовая часть</p> <p>В результате изучения базовой части цикла студент должен:</p> <p>знать:</p> <p>- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;</p> <p>- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;</p> <p>- основные химические понятия и законы;</p> <p>- проблемы экологии;</p> <p>- законы функционирования и развития живых</p>	<p>65-75</p> <p>32-38</p>	<p>Математика</p> <p>Физика</p> <p>Химия</p> <p>Экология</p> <p>Биология</p>	<p>ОК-13</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-5</p>

Продолжение цикла Б.2

	<p>организмов;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математические методы, физические, химические и биологические законы для решения практических задач; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа; - навыками практического применения законов физики, химии, биологии и экологии. 			
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза).			
Б.3	<p>Профессиональный цикл</p> <p>Базовая (общепрофессиональная) часть</p> <p>В результате изучения базовой части цикла студент должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; – элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики; основы теории электрических и магнитных, <ul style="list-style-type: none"> – пассивных и активных, линейных и нелинейных цепей с сосредоточенными и с распределенными параметрами; – эквивалентные схемы активных элементов; методы анализа частотных и переходных характеристик; основы теории электромагнитного поля; принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов; – основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин; – правовые основы и системы стандартизации и сертификации; критерии, отечественные и международные стандарты и нормы в области безопасности жизнедеятельности; 	105-115 52-62	<p>Информационные технологии.</p> <p>Инженерная и компьютерная графика.</p> <p>Безопасность жизнедеятельности.</p> <p>Электротехника</p> <p>Метрология, стандартизация и технические измерения</p> <p>Прикладная механика</p> <p>Физика конденсированного состояния</p> <p>Материаловедение наноструктурированных материалов</p> <p>Физические основы микро- и наносистемной техники</p>	<p>ОК-14 –</p> <p>ОК-16</p> <p>ОК-18</p> <p>ПК-3 –</p> <p>ПК-18</p> <p>ПК-20 –</p> <p>ПК-28</p>

Продолжение цикла Б.3

<ul style="list-style-type: none"> – классификацию металлов, сплавов, пассивных и активных диэлектрических и магнитных материалов, полупроводников и их соединений, композиционных материалов по их физико-химическим, электрическим и оптическим свойствам и назначению; – основные виды и свойства нанообъектов, наноматериалов, приборов и устройств на их основе, типовые технологические процессы их получения, элементную базу, а также типовое оборудование; – математический аппарат и численные методы для моделирования физико-химические процессов и явлений, лежащих в основе нанотехнологии; – фундаментальные основы процессов синтеза, анализа и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; – физико-математические и физико-химические модели процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики; основные системотехнические решения при создании материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, приборов, устройств, механизмов и машин на их основе; – типовые программные продукты, ориентированные на решение задач моделирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, управление процессами нанотехнологии, обработку результатов, полученных методами нанодиагностики; базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование для метрологического обеспечения исследований и промышленного производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; – общие правила и методы наладки, настройки и эксплуатации технологического и контрольно-измерительного оборудования; – основные виды нормативно-технической документации в области технологии, стандартизации и сертификации материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; – эффективные направления применения материалов и компонентов нано- и 	<p>Физико-химические основы процессов микро- и нанотехнологии</p> <p>Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем</p> <p>Моделирование и проектирование микро- и наносистем</p>
--	--

Продолжение цикла Б.3

<p>– микросистемной техники, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики;</p> <p>– перспективы развития наноиндустрии, включая интеграцию со смежными областями научно-образовательной деятельности и промышленного производства;</p> <p>уметь:</p> <p>– осуществлять постановку целей и задач работы при выполнении научных исследований и организации опытно-промышленного производства;</p> <p>получать и обрабатывать необходимую для организации научных исследований и</p> <p>– промышленного производства информацию, в том числе экономическую;</p> <p>– применять современные методы исследования для синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;</p> <p>– применять методы анализа и обработки экспериментальных данных, систематизации научно-технической информации;</p> <p>– применять справочный аппарат по выбору требуемых материалов, компонентов нано- и микросистемной техники, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики для решения конкретных задач;</p> <p>– применять программное обеспечение для решения типовых задач синтеза и анализа материалов и компонентов наносистемной техники;</p> <p>применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики;</p> <p>– применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты при проведении исследований и в условиях промышленного производства;</p> <p>владеть:</p> <p>навыками работы с современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической</p> <p>– документации;</p> <p>– методами обработки и оценки погрешности результатов измерений;</p> <p>навыками работы с математическим аппаратом квантовой механики;</p>			
--	--	--	--

Продолжение цикла Б.3				
	– методами оценки материальных затрат на обеспечение безопасности жизнедеятельности; – методами численного моделирования физико-химических процессов и явлений, лежащих в основе нанотехнологии; – методами экспериментального исследования параметров и характеристик материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками расчета основных параметров материалов и компонентов микро- и наносистемной техники.			
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза в соответствии с профилями подготовки			
	Физическая культура	2 (400 ч)		ОК-19
Б.4	Учебная и производственная практики практические умения и навыки определяются ООП вуза	12-15		ОК-3 ОК-14 – ОК-16 ОК-18 ПК-8 – ПК-28
Б.5	Итоговая государственная аттестация, включая подготовку выпускной квалификационной работы (ВКР)	12		ОК-1 – ОК-3 ОК-11 – ОК-17 ПК-5 – ПК-19 ПК-24 – ПК-28
Б.6	Общая трудоемкость основной образовательной программы	240		

¹⁾ Трудоемкость циклов Б.1, Б.2, Б.3 и разделов Б.4, Б.5 включает все виды текущей и промежуточной аттестаций.

VII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

7.1. Образовательные учреждения самостоятельно разрабатывают и утверждают ООП бакалавриата, 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.

Профиль ООП определяется высшим учебным заведением в соответствии с примерной основной образовательной программой ВПО.

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

7.2. При разработке ООП бакалавриата должны быть определены возможности вуза в формировании общекультурных компетенций выпускников (например, 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 и организации внеаудиторной работы (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Учебный процесс должен предусматривать 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, особенностью контингента

обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе должен составлять не менее 20 процентов от общего объема аудиторных занятий. Лекционные занятия не могут составлять более 40 процентов общего объема аудиторных занятий.

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

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

7.5. Основная образовательная программа должна содержать дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части суммарно по циклам Б.1, Б.2 и Б.3. Порядок формирования дисциплин по выбору обучающихся устанавливает ученый совет вуза.

7.6. Максимальный объем учебных занятий 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 и являющихся необязательными для изучения студентами.

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

7.7. Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы в очной форме

обучения составляет 32 академических часа. В указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре.

7.8. В случае реализации ООП бакалавриата 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 службы¹.

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, разъяснить, что избранные обучающимися дисциплины (модули, курсы) становятся для них обязательными.

7.13. ООП бакалавриата вуза должна включать:

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

лабораторные практикумы по дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области физики, химии, электротехники, безопасности жизнедеятельности, метрологии, стандартизации и технических измерений, физических основ микро- и наносистемной техники, материаловедения наноструктурированных материалов, физики конденсированного состояния, физико-химических основ процессов микро- и нанотехнологии, методов анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем;

практические занятия по дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области иностранного языка, математики, физики, химии, биологии, информационных технологий, инженерной и компьютерной графики, электротехники, физических основ микро- и наносистемной техники, физики конденсированного состояния, физико-химических основ процессов микро- и нанотехнологии, моделирования и проектирования микро- и наносистем, экономики и организации производства;

лабораторные практикумы и/или практические занятия по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков.

7.14. Обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин (модулей, курсов) по выбору, предусмотренных ООП, выбирать конкретные дисциплины (модули, курсы);

право при формировании своей индивидуальной образовательной программы получить консультацию в вузе по выбору дисциплин (модулей, курсов) и их влиянию на будущий профиль подготовки;

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

обязанность выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП вуза.

7.15. Раздел ООП бакалавриата «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Конкретные виды практик определяются ООП вуза. 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.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями итогового отчета и отзыва руководителя от предприятия. По итогам практики выставляется оценка. По результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка.

Разделом учебной практики может являться научно-исследовательская работа обучающегося. В случае ее наличия при разработке программы научно-исследовательской работы высшее учебное заведение должно предоставить обучающимся:

изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;

участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;

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

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.

7.16. Реализация ООП бакалавриата 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 60 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 восьми процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 60 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени или ученые звания. 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.

7.17. Основная образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (курсов, модулей) должно быть представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения.

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 по согласованию 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 1-2 экземпляра 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.

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.

7.18. Ученый совет высшего учебного заведения при введении ООП бакалавриата утверждает размер средств на реализацию соответствующих основных образовательных программ.

Финансирование реализации основных образовательных программ должно осуществляться в объеме не ниже установленных нормативов финансирования высшего учебного заведения².

7.19. Высшее учебное заведение, реализующее ООП бакалавриата, 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.

Минимально необходимый для реализации ООП бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя: измерительные, диагностические, технологические комплексы,

² 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)

оборудование и установки, а также персональные компьютеры и рабочие станции, объединенные в локальные сети с выходом в Интернет, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области нанотехнологии и микросистемной техники.

При использовании электронных изданий вуз должен обеспечить каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Время для доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы должно составлять для каждого студента не менее двух часов в неделю.

Вуз должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

VIII. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

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 бакалавриата должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

8.3. Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения по соответствующей дисциплине.

8.4. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущий контроль успеваемости 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.

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 (бакалаврской работы). Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза.

Требования к содержанию, объему и структуре бакалаврской работы, а также требования к государственному экзамену (при наличии) определяются высшим учебным заведением.