

Утвержден  
приказом Министерства образования  
и науки Российской Федерации  
от «14» декабря 2009 г. № 722

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки

**231300 Прикладная математика**

(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 **231300 Прикладная математика** 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)\* 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, включая после- дипломный отпуск	Трудо- емкость (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.

## IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ

**4.1.** Область профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки **231300 Прикладная математика** включает: применение современного программного обеспечения, применение и исследование математических методов и моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа и подготовки решений во всех сферах производственной, хозяйственной, экономической, социальной, управленческой деятельности, в науке, технике, медицине, образовании.

**4.2.** Объектами профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки **231300 Прикладная математика** являются: математические модели, методы и наукоемкое программное обеспечение, предназначенное для проведения анализа и выработки решений в конкретных предметных областях.

**4.3.** Бакалавр по направлению подготовки **231300 Прикладная математика** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

производственно-технологическая,  
организационно-управленческая,  
научно-исследовательская.

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 **231300 Прикладная математика** науки должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*производственно-технологическая деятельность:*

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

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

составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

разработка и расчет вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов; расчет экономической эффективности;

*организационно-управленческая деятельность:*

составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам;

организация безопасных условий труда;

организация работы коллектива, принятие управленческих решений;

научно-исследовательская деятельность:

сбор и обработка статистических материалов, необходимых для расчетов и конкретных практических выводов;

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

анализ и выработка решений в конкретных предметных областях;

отладка наукоемкого программного обеспечения;

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

## **V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА**

**5.1. Выпускник, обладающий общекультурными компетенциями (ОК):**

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

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

готовностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия; понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-3);

способностью понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-4);

владеет одним из иностранных языков на уровне бытового общения, а также способен переводить профессиональные тексты с иностранного языка (ОК-5);

готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-6);

способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность (ОК-7);

уметь использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-8);

стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9);

осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-10);

использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач,

способностью анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-11);

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-12);

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-13);

способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОК-14);

уметь создавать и редактировать тексты профессионального назначения (ОК-15);

способностью использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии (ОК-16);

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-17).

**5.2. Выпускник, обладающий профессиональными компетенциями (ПК):**

*в общепрофессиональной деятельности:*

готовностью к самостоятельной работе (ПК-1);

способностью использовать современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования (ПК-2);

*в производственно-технологической деятельности:*

способностью использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ЭВМ, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение (ПК-3);

способностью и готовностью настраивать, тестировать и осуществлять проверку вычислительной техники и программных средств (ПК-4);

способностью и готовностью демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, Интернета, способов и механизмов управления данными; принципов организации, состава и схемы работы операционных систем (ПК-5).

*в организационно-управленческой деятельности:*

способностью и готовностью решать проблемы, брать на себя ответственность (ПК-6);

способностью проводить организационно-управленческие расчёты, осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест (ПК-7);

способностью организовать работу малых групп исполнителей (ПК-8);

способностью определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений (ПК-9);

владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-10);

*в научно-исследовательской деятельности:*

знать основные положения, законы и методы естественных наук; способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат (ПК-11);

готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность (ПК-12);

готовностью применять знания и навыки управления информацией (ПК-13);

способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук (ПК-14).

## **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	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (Зачетные единицы) 1)	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
Б.1	<p><b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>  <b>Базовая часть</b>            В результате изучения базовой части цикла студент должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные этапы становления российского государства; основные закономерности исторического развития; место и роль России в истории человечества и в современном мире;</li> <li>- основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем;</li> <li>- лексический минимум в объеме 4000 лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка);</li> <li>- основы экономической теории, микро- и макроэкономики, - основы экономики предприятия; методы разработки и принятия</li> </ul>	<p><b>30-32</b>  <b>15-16</b></p>	<p>Иностранный язык;            История;            Философия;            Экономика;</p>	<p>ОК-1,            ОК-2,            ОК-3,            ОК-4,            ОК-5,            ОК-6,            ОК-7,            ОК-8,            ОК-11,            ПК-5,            ПК-6,            ПК-7,            ПК-8</p>

<b>Продолжение цикла Б.1</b>				
	<p>управленческих решений;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять движущие силы и закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе;</li> <li>- анализировать и оценивать социальную информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;</li> <li>- оформить свои результаты в письменной и устной форме на иностранном языке;</li> <li>- разрабатывать оперативный план работы первичных производственных подразделений; определять экономическую целесообразность принимаемых решений;</li> <li>- разрабатывать варианты решений;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- иностранным языком в объеме, позволяющем использовать зарубежную литературу по специальности;</li> <li>- навыками критического восприятия информации;</li> <li>- методами управления персоналом;</li> <li>- методикой расчета финансовых показателей предприятия.</li> </ul>			
	<p><b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>			
Б.2	<p><b>Математический и естественнонаучный цикл</b></p> <p><b>Базовая часть</b></p> <p>В результате изучения базовой части цикла студент должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, теории числовых и функциональных рядов, теории интегралов, зависящих от параметра, теории неявных функций и ее приложение к задачам на условный экстремум, теории поля; основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных;</li> <li>- базовые понятия и основные технические приемы матричной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств (над вещественным и комплексным полями) и их отображений, спектральной теории,</li> </ul>	<b>110-120 55-65</b>	<p>Математический анализ;</p> <p>Линейная алгебра и аналитическая геометрия;</p> <p>Теория функций комплексного переменного;</p> <p>Теория графов и математическая логика;</p>	<p>ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-10, ПК-11, ПК-14</p>

## Продолжение цикла Б.2

<p>теории билинейных и квадратичных форм.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения теории функций комплексного переменного и операционного исчисления;</li> <li>- основные положения теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории устойчивости;</li> <li>- основные принципы, методы и результаты современной теории вероятностей и математической статистики; основы теории случайных процессов, цепи Маркова;</li> <li>- методы точечного и асимптотического анализа;</li> <li>- современные методы компьютерной реализации алгоритмов статистического вывода;</li> <li>- основные принципы перечисления объектов; важнейшие системы чисел, появляющиеся в комбинаторных подсчетах; понятие производящей функции последовательности; формулу включения-исключения; методы решения рекуррентных соотношений; основные характеристики графов; специальные цепи и циклы в графе; понятие основного дерева в графе; методы подсчета хроматического числа графа.</li> <li>- основные понятия формальной логики, элементарной теории множеств (операции над множествами и основные факты, связанные с понятием мощности множества), (булевой) логики высказываний (включая вопросы полноты систем булевых функций), общей теории формальных исчислений и, более подробно, (классического) исчисления высказываний, а также (теоретико - множественной) логики предикатов и ее взаимоотношение с (формальным) исчислением предикатов.</li> <li>- основные типы уравнений математической физики и методы их вывода из физических моделей; методы точного решения базовых уравнений математической физики; понятие фундаментального решения (функции Грина); основные типы специальных функций.</li> <li>- основные типы экстремальных задач; основные методы решения экстремальных</li> </ul>		<p>Дифференциальные уравнения; Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов; Уравнения математической физики; Методы оптимизации; Исследование операций; Физика;</p>	
---	--	---	--

## Продолжение цикла Б.2

	<p>задач; элементы выпуклого анализа (метод Лагранжа и теорема Куна-Таккера); численные методы математического программирования (метод Ньютона, методы штрафных и барьерных функций, симплекс метод).</p> <p>- основные задачи исследования операций; основы теории принятия решений в условиях конфликта; основы метода динамического программирования;</p> <p>- основные законы классической и современной физики, методы физического исследования.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- определять возможности применения теоретических положений и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач;</p> <p>- решать основные задачи на вычисление пределов функций, их дифференцирование и интегрирование, на вычисление интегралов, на разложение функций в ряды;</p> <p>- производить оценку качества полученных решений прикладных задач;</p> <p>- использовать алгоритмические приемы решения стандартных задач и выработать способность геометрического видения формального аппарата дисциплины с одной стороны и умение формализовать в терминах дисциплины задачи геометрического и аналитического характера с другой.</p> <p>- определять возможности применения теоретических положений и методов теории функций комплексного переменного для постановки и решения конкретных прикладных задач;</p> <p>- решать основные задачи на вычисление интегралов при помощи вычетов, на разложение функций в ряды Тейлора и Лорана, применять методы операционного исчисления к решению дифференциальных и интегральных уравнений;</p> <p>- определять возможности применения теоретических положений дифференциальных уравнений для постановки и решения конкретных</p>			
--	---	--	--	--

## Продолжение цикла Б.2

<p>прикладных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка, линейных дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами, исследовать на устойчивость решения уравнений и систем;</li> <li>- вычислять вероятностные характеристики случайных величин и случайных процессов; обрабатывать статистические данные;</li> <li>- строить адекватные теоретико-вероятностные и статистические модели реальных процессов и явлений и проводить их математический анализ; применять современные методы компьютерной реализации вероятностных и статистических моделей к решению практических задач;</li> <li>- решать практические задачи, связанные с построением конкретных комбинаторных конфигураций и с подсчетом их количества; строить производящие функции конкретных последовательностей и решать обратную задачу; решать простейшие рекуррентные соотношения; находить количество решений целочисленных линейных уравнений в натуральных числах; строить граф по его матрицам смежности или инцидентий и решать обратную задачу; строить циклы специального вида в графе; находить хроматическое число и хроматический многочлен графа.</li> <li>- применять математический аппарат при решении типовых задач, а также обнаруживать применимость аппарата математической логики для решения задач из родственных областей науки и ее приложений.</li> <li>- решать уравнения с частными производными первого порядка, уравнения диффузии (теплопроводности), волновое и Гельмгольца с постоянными коэффициентами, уравнение Шредингера для одномерного осциллятора.</li> <li>- сводить прикладные задачи к задачам оптимизации; выбирать адекватный метод</li> </ul>			
---	--	--	--

## Продолжение цикла Б.2

<p>оптимизации, определять его параметры; использовать стандартные программы для решения задач нелинейной оптимизации; сводить задачи многокритериальной оптимизации и задачи поиска области работоспособности к задачам оптимизации.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать математические модели исследования операций в реальных ситуациях, применять к конкретным задачам методы теории исследования операций (игровые методы принятия решений, метод динамического программирования и др.);</li> <li>- проводить экспериментальные научные исследования различных физических явлений и оценивать погрешностей измерений;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартными методами и моделями математического анализа и их применением к решению прикладных задач;</li> <li>- аппаратом и методами теории графов и комбинаторики для грамотной математической постановки и анализа конкретных задач, возникающих в профессиональной деятельности.</li> <li>- способностью и готовностью к изучению дальнейших понятий и теорий, разработанных в современной математической логике, а также к оценке степени адекватности предлагаемого аппарата к решению прикладных задач.</li> <li>- стандартными методами теории функций комплексного переменного и операционного исчисления и их применением к решению прикладных задач;</li> <li>- стандартными методами теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории устойчивости и их применением к решению прикладных задач;</li> <li>- методами классической теории вероятностей;</li> <li>- методами точечного и статистического анализа;</li> <li>- современными методами компьютерной реализации статистических алгоритмов; программным обеспечением, предназначенным для автоматизированного расчета статистических характеристик по данным, доставляемым экспериментом;</li> </ul>			
--	--	--	--

<b>Продолжение цикла Б.2</b>				
	<p>- классическими методами решения уравнений математической физики (характеристик, разделения переменных, преобразования Фурье, отражения, функции Грина) при анализе математических моделей реальных систем.</p> <p>- методами сведения прикладных задач к задачам</p> <p>нелинейной оптимизации; современными алгоритмами решения задач безусловной, условной и глобальной оптимизации;</p> <p>- навыками математической формализации прикладных задач; анализа и интерпретации решений соответствующих математических моделей</p>			
	<b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			
Б.3	<p><b>Профессиональный цикл</b></p> <p><b>Базовая часть</b></p> <p>В результате изучения базовой части цикла студент должен <b>знать:</b></p> <p>- основные положения теории управления; классические методы анализа и синтеза стационарных линейных систем; методы пространства состояний.</p> <p>- основные положения классической механики (механики Лагранжа и Гамильтона); основные положения механики сплошных сред, включая основные понятия теории упругости и физики жидкостей и газов; основные положения электростатики и магнитостатики; основы теории квазистационарных электромагнитных процессов; основы теории быстропеременных электромагнитных процессов, включая вопросы излучения и распространения электромагнитных волн.</p> <p>- принципы построения, функционирования и внутренней архитектуры операционных систем (ОС), функциональность всех составных компонентов ОС и механизмы их взаимодействия в одно- и многопроцессорных системах, методы работы с внешними интерфейсами ОС, методы построения распределенных ОС, в</p>	<p><b>70-80</b></p> <p><b>25-30</b></p>	<p>Математическое моделирование;</p> <p>Численные методы;</p> <p>Теория управления;</p> <p>Программные и аппаратные средства информатики;</p> <p>Программирование для ЭВМ;</p> <p>Компьютерная графика;</p> <p>Операционные системы и сети ЭВМ;</p> <p>Базы данных;</p> <p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>ОК-9,</p> <p>ОК-10,</p> <p>ОК-12,</p> <p>ОК-13,</p> <p>ОК-14,</p> <p>ОК-15,</p> <p>ОК-16,</p> <p>ПК-1,</p> <p>ПК-2,</p> <p>ПК-3,</p> <p>ПК-4,</p> <p>ПК-5,</p> <p>ПК-9,</p> <p>ПК-11,</p> <p>ПК-12,</p> <p>ПК-13,</p> <p>ПК-14</p>

## Продолжение цикла Б.3

<p>том числе с кластерной и GRID архитектурой; способы написания системных процедур, механизмы их функционирования в ОС, взаимодействия с системными функциями и инструментарием для их создания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные классификации и архитектурные решения в области построения ОС; механизмы функционирования отдельных функциональных составляющих ОС; принципы функционирования системных и пользовательских процессов; основы их взаимодействия между собой и с вызовами системных функций;</li> <li>- общие принципы построения вычислительных алгоритмов; компьютерную систему чисел с плавающей точкой; типы вычислительных ошибок;</li> <li>- приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений, систем нелинейных уравнений; решение систем линейных алгебраических уравнений;</li> <li>- интерполирование функций;</li> <li>- численное дифференцирование; вычисление интегралов; численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.</li> <li>- основные структуры данных и методы их обработки; конкретный язык программирования; набор функций стандартной библиотеки.</li> <li>- организацию баз данных; модели данных; основные функции системы управления базами данных; современные технологии хранения и поиска данных, языки запросов; современные технологии и программное обеспечение для проектирования баз данных; математическую модель реляционной СУБД, основанную на алгебре Кодда; синтаксис, семантику языка SQL,</li> <li>- основные направления информационных технологий; архитектуру персонального компьютера; назначение и возможности офисных прикладных программных продуктов.</li> <li>- основы построения трехмерных сцен; об освещении, свойствах материала, наложении текстур, прозрачности объектов; набор функций библиотеки OpenGL.</li> </ul>			
--	--	--	--



## Продолжение цикла Б.3

<p>- критерии безопасности, опасности; технических систем, безопасность в чрезвычайных условиях; основные методы управления безопасностью жизнедеятельности</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться современным программным обеспечением – пакетами MATLAB и Mathcad;</li> <li>- проводить моделирование систем управления в средах MATLAB и Mathcad;</li> <li>- решать задачи кинематики, статики и динамики для систем материальных точек и абсолютно твердых тел, включая задачи теории колебаний; решать статические и динамические краевые и вариационные задачи теории упругости, решать задачи гидро- и аэродинамики, решать задачи электро- и магнитостатики, рассчитывать процессы в квазистационарных и быстропеременных электромагнитных полях, рассчитывать движение частиц в электромагнитных полях.</li> <li>- использовать знания по архитектуре ОС для грамотной работы с ними, современные операционные системы и оболочки, и функциональные и сервисные программы; внутреннюю среду для написания программ, реализующие системные функции.</li> <li>- составлять алгоритмы с учётом специфики машинных вычислений и программировать на языке системы инженерных и научных расчетов MatLab и языке пакета Maple;</li> <li>- проводить разработку и анализ алгоритмов; программировать алгоритм, используя средства языка высокого уровня.</li> <li>- описывать основные операции над реляционными СУБД как на языке реляционной алгебры, так и на SQL;</li> <li>- применять офисные программные средства в повседневной работе; выбирать архитектуру персонального компьютера в соответствии с требованиями к условиям применения.</li> <li>- создавать программы с использованием трехмерной анимации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками формализации прикладных задач; способностью выбирать конкретные методы</li> </ul>			
--	--	--	--

<b>Продолжение цикла Б.3</b>				
	<p>анализа и синтеза для ее решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения формализованных физико-механических задач;</li> <li>- навыками работы в различных операционных средах;</li> <li>- навыками программирования в современных операционных средах;</li> <li>- способностью формализовать прикладную задачу, выбрать для неё подходящие структуры данных и алгоритмы обработки; разрабатывать программу для ЭВМ, проводить ее отладку и тестирование, оформлять документацию на программу;</li> <li>- практическими навыками проектирования и реализации информационно-управляющих систем с использованием промышленных СУБД, в частности MS SQL Server;</li> <li>- навыками работы на персональном компьютере под управлением конкретной операционной системы и разработки приложений с использованием офисных программных средств;</li> <li>- навыками решения конкретных задач по синтезу и обработке изображений;</li> <li>- основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</li> </ul> <p><b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>			
Б.4	<b>Физическая культура</b>	2		ОК-16
Б.5	<b>Практика и (или) научно-исследовательская работа</b> (практические умения и навыки определяются ООП вуза)	12		ОК-6, ОК-16, ПК-1, ПК-9, ПК-14
Б.6	<b>Итоговая государственная аттестация</b>	12		
	<b>Общая трудоемкость основной образовательной программы</b>	240		

<sup>1)</sup> Трудоемкость циклов Б.1, Б.2, Б.3 и разделов Б.4, 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, культуры, экономики, техники, 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 (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) 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 программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 40 процентов 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 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 и являющихся необязательными для изучения обучающимися.

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

---

<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)

**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.** Программа бакалавриата вуза должна включать лабораторные практикумы и практические занятия по дисциплинам (модулям) профессионального, математического и естественнонаучного циклов: «Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов»;

«Уравнения математической физики»; «Исследование операций»; «Физика», дисциплинам вариативного цикла, формирующих у обучающихся умения и навыки.

**7.14.** Обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

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

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

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

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

**7.15.** Раздел основной образовательной программы 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 могут проводиться 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 письменного отчета студента и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется 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 возможность 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);

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

выступить с докладом на конференции или научно-исследовательском семинаре.

**7.16.** Реализация основных образовательных программ 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 50 процентов, ученую степень доктора наук (в том числе степень присваиваемую за рубежом, прошедшую установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и/или ученое звание профессора должны иметь не менее шести 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. 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 заведения<sup>2</sup>.

**7.19.** Высшее учебное заведение, реализующее основные образовательные программы бакалавриата, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены 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: лаборатории, специально оборудованные кабинеты и аудитории.

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.

---

<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)

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 основных образовательных программ 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.

**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.

Вузом 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, и так далее.

**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 бакалаврской выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза.

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