



**МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА  
(МГУ)**

Ленинские горы, Москва, ГСП-1, 119991  
Тел.: 939-10-00, Факс: 939-01-26

21.05.09 № 088-1/58-09

**В Министерство образования и науки  
Российской Федерации,  
Департамент государственной  
политики в образовании**

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова направляет проекты следующих федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования уровней бакалавриата и магистратуры:

1б – Математика

1м – Математика

2б – Математика и компьютерные науки

2м – Математика и компьютерные науки

3б – Фундаментальные информатика и информационные технологии

3м – Фундаментальные информатика и информационные технологии

5б – Прикладная математика и информатика

5м – Прикладная математика и информатика

6б – Физика

6м – Физика

8б – Механика и математическое моделирование

8м – Механика и математическое моделирование

10б – Химия

10м – Химия

11б – Биология

11м – Биология

12б – Геология

12м – Геология

13б – География

13м – География

14б – Картография и геоинформатика

14м – Картография и геоинформатика

15б – Гидрометеорология  
15м – Гидрометеорология  
16б – Почвоведение  
16м – Почвоведение  
17б – Экология и природопользование  
17м – Экология и природопользование  
18б – Химия, физика и механика материалов  
18м – Химия, физика и механика материалов  
19б – Философия  
19м – Философия  
20б – Политология  
20м – Политология  
21б – Психология  
21м – Психология  
22б – История  
22м – История  
24б – Журналистика  
24м – Журналистика  
28б – Востоковедение и африканистика  
28м – Востоковедение и африканистика  
29б – Филология  
29м – Филология  
31б – Религиоведение  
31м – Религиоведение  
32б – Теология  
32м – Теология  
38б – История искусств  
38м – История искусств  
43б – Организация работы с молодежью  
43м – Организация работы с молодежью

Приложение: вышеупомянутые стандарты.

**Ректор**  
**Московского университета**  
**академик**

  
**В.А. Садовнический**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Утвержден и введен в действие  
приказом Министерства образования  
и науки Российской Федерации  
от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.  
№ \_\_\_\_\_

Номер государственной регистрации  
\_\_\_\_\_

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**по направлению подготовки**

**56 - Прикладная математика и информатика**

Квалификация (степень)

Бакалавр

ПР-ФГОС-292

27 05 9

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Утвержден и введен в действие  
приказом Министерства образования  
и науки Российской Федерации  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.  
№ \_\_\_\_\_

Номер государственной регистрации  
\_\_\_\_\_

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**по направлению подготовки**

**56 - Прикладная математика и информатика**

Квалификация (степень)

Бакалавр

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Направление подготовки «Прикладная математика и информатика» утверждено приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Федеральный государственный образовательный стандарт разработан в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, с участием Учебно-методического совета по прикладной математике и информатике классических университетов (МГУ имени М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургский, Нижегородский, Казанский и Тверской госуниверситеты), с участием Российской академии наук: Институт системного анализа, Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша, Институт системного программирования, Вычислительный центр РАН.

Стандарт соответствует требованиям Закона Российской Федерации «Об образовании» и Федерального закона «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» в редакциях, действующих на момент утверждения образовательного стандарта.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения .....	4
2. Термины, определения, обозначения, сокращения .....	5
3. Характеристика направления подготовки .....	6
4. Характеристика профессиональной деятельности бакалавров .....	7
5. Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата .....	9
6. Требования к структуре основных образовательных программ бакалавриата .....	12
7. Требования к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата .....	15
7.1. Общие требования к условиям реализации основных образовательных программ .....	15
7.2. Требования к организации учебной и производственной практик .....	17
7.3. Кадровое обеспечение учебного процесса .....	18
7.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса .....	19
7.5. Финансовое обеспечение учебного процесса .....	20
7.6. Материально-техническое обеспечение учебного процесса .....	20
8. Оценка качества освоения основных образовательных программ .....	20
9. Список представителей академического сообщества и работодателей, принимавших участие в разработке ФГОС ВПО .....	22
10. ФГОС ВПО согласован .....	22
11. Руководитель базовой организации - разработчика ФГОС ВПО .....	22
12. Приложение А .....	23

## 1. 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 «Прикладная математика и информатика» всеми образовательными учреждениями высшего профессионального образования (далее - высшими учебными заведениями, вузами) на территории Российской Федерации, имеющими государственную аккредитацию или претендующими на ее получение.

1.2. Право на реализацию основных образовательных программ высшее учебное заведение имеет только при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным органом исполнительной власти.

1.3. Основными пользователями ФГОС ВПО являются:

1.3.1. Профессорско-преподавательские коллективы высших учебных заведений, ответственные за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление основных образовательных программ с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по данному направлению и уровню подготовки;

1.3.2. Обучающиеся, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению основной образовательной программы вуза по данному направлению подготовки;

1.3.3. Ректоры высших учебных заведений и проректоры, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников;

1.3.4. Государственные аттестационные и экзаменационные комиссии, осуществляющие оценку качества подготовки выпускников;

1.3.5. Объединения специалистов и работодателей, саморегулируемые организации в соответствующей сфере профессиональной деятельности;

1.3.6. Организации, осуществляющие разработку примерных основных образовательных программ по поручению уполномоченного федерального органа исполнительной власти;

1.3.7. Органы, обеспечивающие финансирование высшего профессионального образования;

1.3.8. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аттестацию, аккредитацию и контроль качества в сфере высшего профессионального образования;

1.3.9. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе высшего профессионального образования.

1.3.10 Абитуриенты, принимающие решение о выборе направления подготовки и вуза, осуществляющего подготовку по направлению.

## 2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте используются термины и определения в соответствии с Законом РФ "Об образовании", Федеральным Законом "О высшем и послевузовском профессиональном образовании", а также с международными документами в сфере высшего образования:

**вид профессиональной деятельности** – методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;

**зачетная единица** – мера трудоемкости образовательной программы;

**компетенция** - способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;

**модуль** – совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания, обучения;

**направление подготовки** – совокупность образовательных программ различного уровня в одной профессиональной области;

**объект профессиональной деятельности** – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие;

**область профессиональной деятельности** – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении;

**основная образовательная программа бакалавриата** – совокупность учебно-методической документации, включающей 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** – направленность основной образовательной программы на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

**результаты обучения** – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции;

**учебный цикл** – совокупность дисциплин (модулей) основной образовательной программы, обеспечивающих усвоение знаний, умений и формирование компетенций в соответствующей сфере научной и (или) профессиональной деятельности.

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>УЦ ООП</b>	– учебный цикл основной образовательной программы;
<b>ФГОС ВПО</b>	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.



### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

**3.1.** В Российской Федерации, в данном направлении подготовки реализуются основные образовательные программы высшего профессионального образования, освоение которых позволяет лицу, успешно прошедшему итоговую аттестацию, получить квалификацию (степень) «бакалавр».

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 выпускников

Наименование ООП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП (для очной формы обучения), включая последиплом- ный отпуск	Трудоем- кость (в зачетных единицах)
	Код в соот- ветствии с принятой классифи- кацией ООП	Наимено- вание		
Прикладная математика и информатика				
ООП бакалавриата	62	бакалавр	4 года	240*)

\*) 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) или 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.

### 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

#### 4.1. Область профессиональной деятельности выпускников.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

- академические, научно-исследовательские и ведомственные организации, связанные с решением научных и технических задач;
- научно-исследовательские и вычислительные центры;
- научно-производственные объединения;
- учреждения системы высшего и среднего профессионального образования;
- государственные органы управления;
- организации Министерств Российской Федерации;
- организации различных форм собственности, индустрии и бизнеса, осуществляющие разработку и использование информационных систем, научных достижений, продуктов и сервисов в области прикладной математики и информатики.

## 4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:

### 1) в научной деятельности:

- Математическая физика;
- Математическое моделирование;
- Обратные и некорректно поставленные задачи;
- Численные методы;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Исследование операций и системный анализ;
- Оптимизация и оптимальное управление;
- Математическая кибернетика;
- Нелинейная динамика, информатика и управление;
- Математические модели сложных систем: теория, алгоритмы, приложения;
- Математические и компьютерные методы обработки изображений;
- Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности;
- Математические методы и программное обеспечение защиты информации;
- Математическое и программное обеспечение компьютерных сетей;
- Информационные системы и их исследование методами математического прогнозирования и системного анализа и др.;
- Математические модели и методы в проектировании СБИС (сверх больших интегральных схем)

### 2) в прикладной и производственной деятельности:

- Высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования;
- Вычислительные нанотехнологии;
- Интеллектуальные системы;
- Биоинформатика;
- Системное программирование;
- Средства, технологии, ресурсы и сервисы электронного обучения (e-learning -) и мобильного обучения (m-learning)
- Прикладные Интернет-технологии;
- Автоматизация научных исследований;
- Языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения;
- Автоматизированные системы вычислительных комплексов;
- Разработчик приложений (Application Developer);
- Администратор баз данных (Database Administrator);
- Аналитик баз данных (Database Analyst);
- ERP-специалист (ERP Specialist);
- Сетевой администратор (Network Administrator) и др.;

## 4.3. Виды профессиональной деятельности бакалавров:

- Проектная и производственно-технологическая деятельность;
- Научная и научно-исследовательская деятельность;
- Организационно-управленческая деятельность;
- Педагогическая деятельность.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с заинтересованными работодателями.

#### **4.4. Задачи профессиональной деятельности бакалавров в соответствии с основными видами профессиональной деятельности**

##### **• Проектная и производственно-технологическая деятельность:**

- исследование математических методов моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ;
- исследование автоматизированных систем и средств обработки информации, средств администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей;
- изучение элементов проектирования сверх больших интегральных схем, моделирование и разработка математического обеспечения оптических или квантовых элементов для компьютеров нового поколения;
- разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;
- разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий;
- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;
- изучение языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;
- изучение и разработка систем цифровой обработки изображений, средств компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования;
- развитие и использование инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;

##### **• Научная и научно-исследовательская деятельность:**

- изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
- применение наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии и др.;
- изучение информационных систем и их исследование методами математического прогнозирования и системного анализа,

- изучение больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
- исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
- составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;
- подготовка научных и научно-технических публикаций;

• **Организационно-управленческая деятельность:**

- разработка и внедрение процессов управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем;
- соблюдение кодекса профессиональной этики;
- планирование научно-исследовательской деятельности и ресурсов, необходимых для реализации производственных процессов
- разработка методов и механизмов мониторинга и оценки качества процессов производственной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем.

• **Педагогическая деятельность:**

- владение методикой преподавания учебных дисциплин;
- владение методами электронного обучения.

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

Выпускник по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика» (в соответствии с задачами профессиональной деятельности) должен обладать следующими **компетенциями**:

***а) общекультурными компетенциями (ОК), включая***

- владение культурой мышления, умение аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-1);
- способность и готовность к письменной и устной коммуникации на родном языке (ОК-2);
- способность к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию, стремление к повышению своей квалификации и мастерства (ОК-3);

- способность понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-4);
- способность понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы (ОК-5);
- готовность уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантность в восприятии социальных и культурных различий (ОК-6);
- владение одним из иностранных языков на уровне, не ниже разговорного (ОК-7);
- владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способность осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК- 9);
- демонстрация общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОК-10);
- владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11);
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-12);
- умение работать в коллективе и использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-13);
- способность использовать в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями (ОК-14);
- умение использовать навыки поиска и работы с информацией из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных и социальных задач (ОК-15);
- умение приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОК-16);

**б) профессиональными компетенциями (ПК), включая профессиональные базовые компетенции (по видам деятельности):**

**1) научно-исследовательская деятельность:**

- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам (ПК-1);

- способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат (ПК-2);
- способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии (ПК-3);
- способность в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-4);
- способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-5);

## 2) проектная и производственно-технологическая деятельность:

- способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников (ПК-6);
- знание и следование в жизни кодексу профессиональной этики (ПК-7);
- способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций (ПК-8);
- понимание сущности и значения информации в развитии современного общества; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ПК-9);
- способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования (ПК-10);

## 3) организационно-управленческая деятельность:

- способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ПК-11);
- способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-12);
- знание основ защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, основных мер по ликвидации их последствий, способность к общей оценке условий безопасности жизнедеятельности (ПК-13);

## 4) педагогическая деятельность:

- владение методикой преподавания учебных дисциплин (ПК-14);
- умение применять на практике современные методы педагогики и средства обучения (ПК-15);

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА**

Основные образовательные программы бакалавриата предусматривают изучение следующих учебных циклов (Таблица 2):

- гуманитарный, социальный и экономический цикл;
- математический и естественнонаучный цикл;
- профессиональный цикл;

и разделов:

- физическая культура;
- учебная и производственная практики;
- итоговая государственная аттестация.

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 профессиональное образование в магистратуре.

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

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

Таблица 2. Структура ООП бакалавров.

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемк ость Зачет. единицы	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, учебных пособий	Коды форми- руемых компе- тенций
Б.1	<b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>	<b>30-35</b>		
	<b><i>Базовая часть</i></b>			
	<p>В результате изучения базовой части цикла студент должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем;</li> <li>– лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка);</li> <li>– основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире;</li> </ul> <p><b>уметь</b> анализировать и оценивать социальную информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;</p> <p><b>владеть</b> иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;</p> <p><b>владеть</b> способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностью к критике и самокритике, терпимостью, способностью работать в коллективе; навыками здорового образа жизни и физической культуры.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Философия</li> <li>- Иностранный язык</li> <li>- История</li> <li>- Экономика</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ОК-1</li> <li>ОК-2</li> <li>ОК-3</li> <li>ОК-4</li> <li>ОК-5</li> <li>ОК-6</li> <li>ОК-7</li> <li>ПК-14</li> <li>ПК-15</li> </ul>
<b><i>Вариативная часть:</i></b> (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)		<i>(Перечень дисциплин, приводится в основной образовательной программе бакалавра)</i>		
Б.2	<b>Математический и естественнонаучный цикл</b>	<b>65-75</b>		
	<b><i>Базовая часть</i></b> В результате изучения дисциплин базовой части цикла студент должен:	35-40		



	<p><b>Знать и уметь</b> применять на практике основные методы математического, комплексного, функционального анализа, методы дискретной математики, линейной алгебры и геометрии; основные разделы физики, механики и информатики, методы теории вероятностей и математической статистики,</p> <p><b>уметь</b> понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения различных задач,</p> <p><b>владеть</b> навыками решения практических задач</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Математический анализ(I – III),</li> <li>- Комплексный анализ,</li> <li>- Функциональный анализ,</li> <li>- Дискретная математика,</li> <li>- Алгебра и геометрия,</li> <li>- Физика,</li> <li>- Основы информатики,</li> <li>- Теория вероятностей и математическая статистика,</li> <li>- Дифференциальные уравнения,</li> <li>- Безопасность жизнедеятельности,</li> </ul>	<p>ОК-9</p> <p>ОК-10</p> <p>ОК-11</p> <p>ОК-12</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-6</p> <p>ПК-8</p> <p>ПК-9</p> <p>ПК-11</p> <p>ПК-7</p> <p>ПК-13</p>
	<p><b>Вариативная часть</b> (Знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>		<p><i>(Перечень дисциплин, приводится в основной образовательной программе (ООП) бакалавра)</i></p>	
<b>Б.3</b>	<b>Профессиональный цикл</b>	<b>110 - 120</b>		
	<b>Базовая часть</b>	<b>50-60</b>		
	<p>В результате изучения дисциплин базовой части цикла студент должен:</p> <p><b>Знать и уметь</b> применять на практике методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, дискретной математики, вероятностей и математической статистики, уравнений математической физики, архитектуры современных компьютеров, технологии программирования, численные методы и алгоритмы решения типовых математических задач; основы архитектуры операционных систем, способы оптимизации передачи данных и способы обеспечения безопасности в сетях; основы архитектуры параллельных вычислительных систем.</p> <p><b>Владеть</b> методологией и навыками решения научных и практических задач</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Архитектура компьютеров,</li> <li>- Теория вероятностей и математическая статистика,</li> <li>- Языки и методы программирования,</li> <li>- Базы данных,</li> <li>- Численные методы,</li> <li>- Операционные системы,</li> <li>- Компьютерные сети,</li> <li>- Компьютерная графика</li> </ul>	<p>ОК-13</p> <p>ОК-14</p> <p>ОК-15</p> <p>ОК-16</p> <p>ПК-3</p> <p>ПК-4</p> <p>ПК-5</p> <p>ПК-7</p> <p>ПК-10</p> <p>ПК-12</p>
	<b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)		<p><i>(Перечень дисциплин, приводится в основной образовательной программе бакалавра)</i></p>	
<b>Б.4</b>	<b>Физическая культура</b>	<b>2</b> <b>(400 час)</b>		ОК-8

<b>Б.5</b>	<b>Учебная и производственная практики, в том числе преддипломная практика</b>	<b>12-15</b>		
	Студент должен <b>получить</b> материал для выполнения выпускной квалификационной работы <b>уметь</b> самостоятельно или в составе научно-производственного коллектива решать конкретные профессиональные задачи; <b>владеть</b> практическими навыками в области организации и управления при проведении исследований (в соответствии с профилизацией).		- Практикум на ЭВМ  - Практика	ОК-11 ОК-12 ОК-14 ОК-15 ПК-3 ПК-4 ПК-6 ПК-8 ПК-9 ПК-10
<b>Б.6</b>	<b>Итоговая государственная аттестация</b>	<b>10 -12</b>		
	Студент должен: <b>уметь</b> использовать современные методы для исследования и решения научных и практических задач; <b>знать и уметь</b> применять методы прикладной математики и информатики;		Подготовка и защита выпускной квалификационной работы. Сдача государственного экзамена (вводится по усмотрению вуза)	ОК-14 ОК-15 ОК-16  ПК-3 ПК-4 ПК-10 ПК-11
	<b>Общая трудоемкость ООП</b>	<b>240</b>		

## 7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА.

### 7.1. Общие требования к условиям реализации основных образовательных программ

7.1.1. Перед началом разработки ООП вуз должен определить главную цель программы, цели основной образовательной программы, как в области обучения, так и в области воспитания, учитывающие ее специфику, направление и профиль подготовки, особенности научной школы, потребности рынка труда.

ООП подготовки бакалавра 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.

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

7.1.2. При разработке бакалаврских программ 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 вуза, 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.

7.1.3. 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 программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 40% аудиторных занятий.

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

7.1.5. 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.

7.1.6. 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.

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

7.1.7. 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.

7.1.8. В случае реализации ООП бакалавриата в иных формах обучения максимальный объем аудиторных занятий устанавливается в соответствии с постановлением Правительства от 14 февраля 2008 г. № 71 «Об утверждении Типового положения об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении)».

7.1.9. 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.

7.1.10. Раздел «Физическая культура» трудоемкостью 2 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.

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

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

7.1.13 Программа бакалавриата вуза должна включать лабораторные практикумы и/или практические занятия по дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области математики, физики, информатики, а также по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков.

7.1.14. Наряду с установленными законодательными и другими нормативными актами 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 (специализацию);

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

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

## **7.2. Требования к организации учебной и производственной практик, научно-исследовательской работы.**

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 (предприятиях, НИИ, фирмах) или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Аттестация по итогам практики проводится на заседаниях кафедры в соответствии с положением о Производственной практике. 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 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);

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 и т. д.).

### **7.3. Кадровое обеспечение учебного процесса.**

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, должно быть не менее 50 %, ученую степень доктора наук (в том числе степень PhD, прошедшую установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и/или ученое звание профессора должны иметь не менее 6% преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 60 % 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 5% преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

До 10% 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.

#### **7.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса.**

Основная образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией и материалами по всем дисциплинам (модулям) основной образовательной программы.

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

Реализация основных образовательных программ должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной образовательной программы.

Каждый обучающийся по основной образовательной программе должен быть обеспечен не менее чем одним учебным и одним учебно-методическим печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине профессионального цикла, входящей в образовательную программу.

Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам гуманитарного, социального и экономического цикла, изданными за последние 5 лет, по дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного, а также профессионального циклов, изданными за последние 20 лет.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной должен включать официальные справочно-библиографические и периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Каждому обучающемуся должен быть обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, состоящего не менее чем из 5 наименований отечественных и не менее 3 наименований зарубежных журналов из следующего перечня:

1. Доклады Академии наук
2. Журнал вычислительной математики и математической физики
3. Дифференциальные уравнения
4. Дискретная математика
5. Математическое моделирование
6. Прикладная математика и механика
7. Успехи математических наук
8. Математический сборник
9. Известия вузов
10. Вестник МГУ, СПбГУ и т.д.
11. Проблемы управления
12. Программирование
13. Программные продукты и системы
14. Прикладная информатика
15. Информационные технологии
16. Journal of Differential Equations
17. SIAM Journal of Applied Mathematics
18. Computational Complexity

19. Journal of Cryptology
20. Theoretical Computer Science
21. Applications of Mathematics
22. Applied mathematical sciences
23. Acta Informatica
24. Nonlinear Optics and optical Computing и другие.

Для обучающихся должна быть обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями. В компьютерных классах должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, к сети Интернет, включая электронные библиотеки общенаучного и специального назначения. Время работы на компьютере не менее 10 часов в неделю на каждого студента.

#### **7.5. Финансовое обеспечение учебного процесса.**

Ученый совет высшего учебного заведения при введении основных образовательных программ по направлению подготовки утверждает бюджет реализации соответствующих основных образовательных программ.

Финансирование реализации основных образовательных программ должно осуществляться в объеме не ниже установленных нормативов подушевого финансирования.

Фонд стимулирующих надбавок в рамках общего фонда заработной платы работников вуза не должен быть меньше 30%.

#### **7.6. Материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Высшее учебное заведение, реализующее основные образовательные программы подготовки бакалавров, 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 программы бакалавра перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лаборатории, специально оборудованные кабинеты и аудитории, компьютерные классы, студии.

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 и не менее 6 часов в неделю.

Вуз должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

## **8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ.**

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 само обследования 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 обучающимися основных образовательных программ должна включать текущую, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

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.

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 и т.п.

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 определяются высшим учебным заведением на основании действующего Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного федеральным органом исполни-тельной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования, а также данного ФГОС ВПО в части требований к результатам освоения основной образовательной программы бакалавриата.



**9. Список представителей академического сообщества и работодателей, принимавших участие в разработке и экспертизе ФГОС ВПО:**

МГУ имени М.В. Ломоносова	декан ф-та ВМК	Е.И. Моисеев
Санкт-Петербургский ГУ	декан ф-та ВМИПУ	Л.А. Петросян
Нижегородский ГУ	декан ф-та ВМК	В.П. Гергель
Тверской ГУ	декан ф-та ВМК	А.В. Язенин
Казанский ГУ	декан ф-та ВМК	Р.Х. Латыпов
МГУ имени М.В. Ломоносова	зам. декана ф-та ВМК	В.В. Тихомиров

**Эксперты:**

Председатель Совета ректоров Приволжского ФО	ректор ННГУ	Р.Г. Стронгин
Институт Системного Программирования РАН	директор	В.П. Иванников
Российская Академия Наук Уральское отделение	академик	Б.М. Куржанский

**10. ФГОС ВПО согласован:**

Зам. директора Вычислительного Центра РАН  
академик Ю.И. Журавлев

**11. Руководитель базовой организации - разработчика ФГОС ВПО:**

Ректор МГУ имени М.В. Ломоносова,

академик

\_\_\_\_\_ В.А. САДОВНИЧИЙ

**Профили подготовки бакалавров по направлению  
ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

1. Математическое моделирование
2. Обратные и некорректно поставленные задачи
3. Исследование операций и системный анализ
4. Оптимизация и оптимальное управление
5. Нелинейная динамика, информатика и математическое прогнозирование
6. Математические и компьютерные методы обработки изображений
7. Высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования
8. Информационные системы
9. Математическое и программное обеспечение защиты информации
10. Математическая кибернетика и проектирование компьютерных систем
11. Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей
12. Инженерия программного обеспечения
13. Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности