

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Министра  
образования Российской Федерации  
\_\_\_\_\_ В.Д.Шадриков  
10 марта 2000 г.

Номер государственной регистрации  
122 ЕН / БАК

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Направление 511600 “Прикладные математика и физика”**

**Степень - Бакалавр прикладных математики и физики**

Вводится с момента утверждения

**Москва 2000**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ

## 511600 Прикладные математика и физика

**1.1. Направление 511600 Прикладные математика и физика** утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации № 686 от 02.03.2000.

**1.2. Степень выпускника:** бакалавр прикладных математики и физики.

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 511600 Прикладные математика и физика 4 года. Форма обучения - только очная.

**1.3. Квалификационная характеристика выпускника.** Бакалавр прикладных математики и физики может под руководством более опытного специалиста разрабатывать системы математического обеспечения решения научно-технических и производственных задач; изучать и анализировать информацию по решаемой задаче, формулировать ее сущность, давать ее математическое описание; осуществлять приведение задачи к математической форме; разрабатывать технические условия и задания на программы и подпрограммы, входящие в состав общей программы; на основе математического анализа определять возможность и методы решения задачи наиболее рациональным способом; составлять алгоритм задачи и отдельных её этапов, логическую схему программы; осуществлять разработку математической модели и выбор численного метода решения задачи; определять возможность использования готовых алгоритмов решения задач, разработанных другими организациями; выполнять работы по унификации вычислительных процессов; принимать участие в проектных работах по расширению области применения вычислительной техники, а также по совершенствованию методов математического обеспечения решения задач в области прикладных математики и физики;

на основе анализа математических моделей и алгоритмов решения физико-технических, естественнонаучных, экономических и других задач может разрабатывать программы, обеспечивающие возможность выполнения алгоритма и соответственно поставленной задачи средствами вычислительной техники, проводить их тестирование и отладку; разрабатывать технологию решения задачи по всем этапам обработки информации; осуществлять выбор языка программирования для описания алгоритмов и структур данных; определять информацию, подлежащую обработке средствами вычислительной техники, ее объемы, структуру, с макеты и схемы ввода, обработки, хранения и вывода, методы ее контроля; определять объем и содержание данных контрольных примеров, обеспечивающих наиболее полную проверку соответствия программ их функциональному назначению; осуществлять запуск отлаженных программ и ввод исходных данных, определяемых условиями поставленных задач; проводить корректировку разработанной программы на основе анализа выходных данных; разрабатывать инструкции по работе с программами, оформлять необходимую техническую документацию; определять возможность использования готовых программных продуктов; осуществлять сопровождение внедренных программ и программных средств; разрабатывать и внедрять системы автоматической проверки правильности программ, типовые и стандартные программные средства, составлять технологию обработки информации; выполнять работу по унификации и типизации вычислительных процессов; принимать участие в создании каталогов и картотек стандартных программ, в разработке форм документов, подлежащих машинной обработке, в проектировании программ, позволяющих расширить область применения вычислительной техники;

обеспечивать правильную техническую эксплуатацию, бесперебойную работу электронного оборудования; участвовать в разработке перспективных и текущих планов и графиков работы, технического обслуживания и ремонта оборудования, мероприятий по улучшению его эксплуатации и повышению эффективности использования электронной техники; осуществлять подготовку электронно-вычислительных машин к работе, технический осмотр отдельных устройств и узлов, контролирует параметры и надежность электронных элементов оборудования, проводит тестовые проверки с целью

своевременного обнаружения неисправностей, устраняет их; производить наладку элементов и блоков электронно-вычислительных машин, радиоэлектронной аппаратуры и отдельных устройств и узлов; организовать техническое обслуживание электронной техники, обеспечивать ее работоспособное состояние, рациональное использование, проведение профилактического и текущего ремонта; принимать меры по своевременному и качественному выполнению ремонтных работ согласно утвержденной документации; осуществлять контроль за проведением ремонта и испытаний электронного оборудования, за соблюдением инструкций по эксплуатации, техническому уходу за ним; участвовать в проверке технического состояния электронного оборудования, проведении профилактических осмотров и текущего ремонта, приемке его из капитального ремонта, а также в приемке и освоении вновь вводимого в эксплуатацию электронного оборудования; изучать возможность подключения дополнительных внешних устройств к электронно-вычислительным машинам с целью расширения их технических возможностей, создания вычислительных комплексов; вести учет и анализирует показатели использования электронного оборудования, изучать режимы работы и условия его эксплуатации, разрабатывать нормативные материалы по эксплуатации и техническому обслуживанию электронного оборудования; составлять заявки на электронное оборудование и запасные части к нему, техническую документацию на ремонт, отчеты о работе; осуществлять контроль за своевременным обеспечением электронной техники запасными частями и материалами, организовать хранение радиоэлектронной аппаратуры;

под руководством ведущего или ответственного исполнителя, или руководителя темы (задания), или экономиста выполнять научно-вспомогательную работу при проведении исследований или разработок в соответствии с методическими и рабочими программами; осуществлять сбор, накопление научно-технической информации и других необходимых материалов для выполнения плановой работы или отдельных заданий; систематизировать и обобщать статистические материалы и другие данные по теме (заданию) в целом, ее отдельным разделам или этапам; изучать специальную литературу по тематике проводимых исследований или разработок, составлять библиографию, аннотации, рефераты и обзоры; принимать участие в подготовке проектов перспективных и годовых планов исследований или разработок, мероприятий по повышению их экономической эффективности, научно-технических отчетов и другой технической документации; выполнять расчеты, необходимые для определения материальных и трудовых затрат проводимых исследований, разработок, экспериментов, составления планов, смет, заявок и т.п.; вести учет выполняемых работ, анализирует результаты деятельности учреждения(организации), отдельных подразделений, определять экономическую эффективность проводимых исследований и разработок, подготавливать различные обоснования, справки, составлять периодическую отчетность; принимать участие в рассмотрении методических и рабочих программ, вопросов организации выполнения работ, в обсуждении полученных результатов исследований, разработок и экспериментов, а также в подготовке и осуществлении мероприятий по их внедрению. Требования к знаниям и умениям выпускников, обеспечивающих удовлетворение приведенным квалификационным требованиям, приводятся в п.7.1.

Исходя из своих квалификационных возможностей выпускник бакалавриата по направлению 511600 "Прикладные математика и физика" может занимать должности: **математик, инженер-программист (программист), инженер-электроник (электроник), экономист (ВЦ, по планированию, по финансовой работе) и другие** в соответствии с требованиями Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденного постановлением Минтруда России от 21.08.98 N37.

Должностные обязанности перечисленных выше должностей содержатся в приложении №1 к настоящему Государственному образовательному стандарту.

#### **1.4. Возможности продолжения образования**

Бакалавр подготовлен к продолжению образования в магистратуре по направлениям:

- 511600 Прикладные математика и физика;

- 510200 Прикладная математика и информатика;
- 510300 Механика;
- 510400 Физика;
- 511200 Математика. Прикладная математика;
- 511300 Механика. Прикладная математика;
- 511500 Радиофизика;
- 552800 Информатика и вычислительная техника;
- 553300 Прикладная механика;
- 550400 Телекоммуникации;
- 550700 Электроника и микроэлектроника.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТА**

2.1. Предшествующий уровень образования абитуриента – среднее (полное) общее образование.

2.2. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

## **3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 511600 “Прикладные математика и физика”**

3.1. Основная образовательная программа подготовки бакалавра разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта и включает в себя учебный план, программы учебных дисциплин, программы научно-исследовательской работы.

3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки бакалавра, к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

3.3. Основная образовательная программа подготовки бакалавра формируется из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента, а также факультативных дисциплин. Дисциплины и курсы по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

3.4. Основная образовательная программа подготовки бакалавра должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин и итоговую государственную аттестацию:

- цикл ГСЭ - общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
- цикл ЕН - общие математические и естественнонаучные дисциплины;
- цикл ОПД - общепрофессиональные дисциплины направления;
- цикл СД - специальные дисциплины;
- ФТД - факультативы.

3.5. Содержание национально-регионального компонента основной образовательной программы подготовки бакалавра должно обеспечивать подготовку выпускника в соответствии с квалификационной характеристикой, установленной настоящим государственным образовательным стандартом.

## **4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 511600 “Прикладные математика и физика”.**

<b>Индекс</b>	<b>Наименование дисциплин и их основные разделы</b>	<b>Всего часов</b>
---------------	---	--------------------

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
ГСЭ ГСЭ.Ф.00 ГСЭ.Ф.01	<p><b>Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины</b></p> <p><b>Федеральный компонент</b></p> <p><u>Иностранный язык</u></p> <p>Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.</p>	<p><b>1800</b></p> <p><b>1550</b></p> <p>730</p>
ГСЭ.Ф.02	<p><u>Физическая культура</u></p> <p>Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Ее социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. Физическая культура личности. Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.</p>	450
ГСЭ.Ф.03	<p><u>Отечественная история</u></p> <p>Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России неотъемлемая часть всемирной истории. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и</p>	70

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
<b>ЕН</b> <b>ЕН.Ф.00</b> ЕН.Ф.01	<p><b>Общие математические и естественно научные дисциплины</b>  <b>Федеральный компонент</b></p> <p><u>Математика</u>  <i>Математический анализ:</i>            Действительные числа и их свойства. Рациональные и иррациональные числа. Несчетность множества действительных чисел. Предел последовательности. Существование предела. Число <math>\epsilon</math>. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши. Понятие функции, предел функции. Свойства пределов функций. Непрерывность функции в точке. Разрывы первого и второго рода. Производные функции в точке. Геометрический и физический смысл производной. Непрерывность функции. Свойства производной. Производные элементарных функций. Геометрический смысл дифференциала. Задачи на экстремум. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Правила Лопиталья. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Интегрирование рациональных дробей, иррациональных и трансцендентных функций. Функции многих переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Дифференцируемость функций. Геометрический смысл частных производных и первого дифференциала. Неявные функции и теорема о их существовании. Интегральное исчисление функций одного переменного. Определенный интеграл Римана. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Криволинейные интегралы. Несобственные интегралы. Критерий Коши сходимости несобственных интегралов. Абсолютно и условно сходящиеся интегралы. Числовые ряды. Свойства сходящихся рядов и их сходимость к нулю. Критерий сходимости Коши. Необходимое и достаточное условия сходимости ряда с неотрицательными членами. Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость, критерий Коши, признак Вейерштрасса. Почленное интегрирование и дифференцирование функционального ряда. Степенные ряды. Круг сходимости степенного ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Разложение функций в степенный ряд (ряд Тейлора). Аналитические функции. Формула Эйлера. Ряды Фурье, лемма Римана, ядро Дирихле. Принцип локализации. Ряд Фурье в комплексной форме. Метрические, полные, линейные пространства. Нормированные пространства. Интегралы, зависящие от параметра. Интеграл и преобразование Фурье и его свойства. Обобщенные функции. Сходимость в пространстве обобщенных функций. <math>\delta</math>- функция. Экстремумы функций многих переменных. Кратные интегралы. Поверхностные интегралы. Скалярные и векторные поля. Формулы Остроградского-Гаусса, Стокса;</p> <p><i>Линейная алгебра и аналитическая геометрия:</i>            Системы координат. Скалярное и векторное произведения. Изменение координат вектора при замене базиса. Метод координат. Формула перехода от декартовой системы координат к другой. Полярная система координат. Прямая и плоскость. Векторное уравнение прямой, уравнение прямой в координатах. Плоскость в пространстве. Различные формы уравнения плоскости. Прямая в пространстве. Уравнение прямой в векторной и координатной форме. Цилиндрические и конические поверхности. Линии и поверхности второго порядка. Поверхности</p>	<b>3980</b> <b>3500</b> 1600

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
ОПД ОПД.Ф.00 ОПД.Ф.01	<p><b>Общепрофессиональные дисциплины направления</b> <b>Федеральный компонент</b> <u>Теоретическая физика</u></p>	<p><b>900</b> <b>810</b> <b>660</b></p>
	<p><i>Классическая теоретическая механика:</i> Траектория; законы движения; скорость и ускорение точки. Теорема о сложении скоростей. Угловая скорость твердого тела. Сложение движений твердого тела (поступательного и вращательного). Теорема Эйлера о поле скоростей движущегося твердого тела. Поле скоростей и ускорений тела с одной неподвижной точкой. Теорема Кориолиса. Уравнения движения материальной точки в декартовых и естественных координатах. Теоремы динамики точки. Первые интегралы уравнений движения. Движение по поверхности и вдоль кривой. Реакции связей. Теорема об изменении энергии для несвободной точки. Относительные равновесие и движение точки со связью; связи систем точек и их классификация. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Принцип виртуальных перемещений. Принцип Даламбера-Лагранжа для систем с идеальными связями. Внутренние и внешние силы. Теоремы динамики систем. Первые интегралы уравнений движения и законы сохранения. Уравнения движения систем переменного состава.</p> <p><i>Аналитическая механика:</i></p> <p>Уравнения Лагранжа второго рода. Циклические координаты. Уравнения Рауса для систем с циклическими координатами. Канонические уравнения Гамильтона. Принципы Гамильтона и Мопертюи-Лагранжа. Интегральные инварианты. Канонические преобразования. Уравнение Гамильтона-Якоби; равновесие; устойчивость. Равновесие консервативных и диссипативных систем. Реакция линейной стационарной системы на гармоническое воздействие. Частотные характеристики.</p> <p><i>Теория поля:</i> Основы специальной теории относительности. Описание движения релятивистской частицы в ковариантной форме. Лагранжиан заряженной частицы и электромагнитного поля. Уравнение Максвелла в трехмерной и четырехмерной формах. Инварианты электромагнитного поля. Энергия системы заряженных частиц в статистическом электрическом и магнитном полях. Запаздывающие потенциалы. Излучение электромагнитного поля системой заряженных частиц. Рассеяние электромагнитных волн системами заряженных частиц. Торможение излучением. Задачи о рассеянии и распадах релятивистских частиц. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях. Излучение электромагнитного поля движущимися заряженными частицами и рассеяние плоской монохроматической волны простыми нерелятивистскими системами зарядов.</p> <p><i>Квантовая механика:</i> Принципы описания микроскопических систем и основные постулаты квантовой механики. Основы теории описания состояния квантовых систем. Связь основных симметрий систем с интегралами движения. Состояние и энергетический спектр частиц в гармоническом и кулоновском потенциалах. Применение для решения задач. Приближенные методы квантовой механики. Особенности описания многочастотных квантовых систем. Связь</p>	

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
<b>СД.00</b>	<b>Специальные дисциплины.</b> (устанавливаются вузом)	<b>1200</b>
<b>НИР.00</b>	<b>Научно-исследовательская работа бакалавра (НИР)</b>	<b>540</b>
<b>ФТД.00</b>	<b>Факультативы</b>	<b>600</b>
ФТД.01	Факультативные дисциплины ГСЭ, ЕН, ОПД и СД циклов	130
ФТД.02	Военная подготовка	250
ФТД.03	Факультативные дисциплины, в том числе дисциплины дополнительных квалификаций	220

Всего теоретического обучения **9020** часов  
Итоговая государственная аттестация **280** часов  
Итого **9300** часов

## **5. СРОКИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 511600 “Прикладные математика и физика”.**

5.1. Срок освоения основной образовательной программы подготовки бакалавра при очной форме обучения составляет **208** недель, в том числе:

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, а также экзаменационные сессии **167** недель;
- итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы **не менее 5** недель;
- каникулы (включая 8 недель последипломного отпуска) **не менее 36** недель.

5.2. Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

5.3. Объем аудиторных занятий студента в связи с большим количеством лабораторных работ и учебно-научно-исследовательской работы не должен превышать в среднем за весь период теоретического обучения 38 часов в неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам.

5.4. По решению ученого совета вуза до 30% самостоятельной работы студента могут осуществляться во вне учебное время под руководством преподавателя.

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

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 511600 “Прикладные математика и физика”.**

### **6.1. Требования к разработке основной образовательной программы подготовки бакалавра.**

6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу подготовки бакалавра на основе настоящего государственного образовательного стандарта бакалавра.

Дисциплины по выбору студента являются обязательными, а факультативные дисциплины, предусматриваемые учебным планом высшего учебного заведения, не являются обязательными для изучения студентом.

Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на ее изучение.

По всем дисциплинам, практическим занятиям и научно-исследовательской работе, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться

итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно или зачтено, незачтено).

6.1.2. При разработке основной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин, - в пределах 5 процентов;
- формировать цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин, который должен включать не менее четырех обязательных дисциплин из одиннадцати, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте. При этом в перечень выбранных вузом дисциплин должны входить дисциплины "Иностранный язык" в объеме не менее 340 часов и "Физическая культура" в объеме не менее 408 часов, "Философия" и "Отечественная история" в объеме не менее 136 часов. Остальные дисциплины цикла вуз выбирает по своему усмотрению, объем часов по отдельным из них при этом может быть сокращен. Если дисциплина является частью общепрофессиональной или специальной подготовки, выделенные на ее изучение часы, могут перераспределяться на изучение других дисциплин в рамках цикла ГСЭ.
- осуществлять преподавание гуманитарных и социально-экономических дисциплин в форме авторских лекционных курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических занятий, заданий и семинаров по программам, разработанным в самом вузе и учитывающим региональную, национально-этническую, профессиональную специфику, а также научно-исследовательские предпочтения преподавателей, обеспечивающих квалифицированное освещение тематики дисциплин цикла;
- устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разделов дисциплин, входящих в циклы общих гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, в соответствии с профилем цикла специальных дисциплин; содержание дисциплин указанных циклов должно быть профессионально ориентировано с учетом профиля подготовки выпускников и содействовать реализации задач в их профессиональной деятельности;
- реализовывать основную образовательную программу подготовки бакалавра в сокращенные сроки для студентов высшего учебного заведения, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля или высшее профессиональное образование. Сокращение сроков проводится на основе имеющихся знаний, умений и навыков студентов, полученных на предыдущем этапе профессионального образования. При этом продолжительность обучения должна составлять не менее трех лет. Обучение в сокращенные сроки допускается также для лиц, уровень образования или способности которых являются для этого достаточным основанием.

## **6.2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса**

Реализация основной образовательной программы подготовки бакалавра должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью. Преподаватели специальных дисциплин должны, как правило, иметь ученую степень и опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере, в том числе, обязательно в период обучения.

Учебно-методический совет по направлению 511600 Прикладные математика и физика рекомендует следующие соотношения преподавателей, имеющих ученую степень и звание:

- преподаватели, обеспечивающие учебный процесс по блокам ГСЭ, ЕН и ОПД дисциплин федерального и национально-регионального компонентов,  
– не менее 70% (из них – 25% профессоров и докторов наук);

- преподаватели, обеспечивающие учебный процесс по блокам СД дисциплин и научное руководство НИР студентов,  
– не менее 90% (из них – 50% профессоров и докторов наук).

### **6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса**

При разработке основной образовательной программы:

6.3.1. Каждый раздел федерального компонента по блокам ЕН и ОПД дисциплин должен содержать, обязательный для каждого студента перечень заданий (курсовых работ) **по каждому подразделу дисциплин:**

- ЕН.Ф.01 “Математика” (не менее 2-х заданий);
- ЕН.Ф.02 “Физика” (не менее 2-х заданий);
- ЕН.Ф.03 “Информатика” (не менее 2-х заданий);
- ОПД.Ф.01 “Теоретическая физика” (не менее 8-ми заданий);
- лабораторно-практических работ **по каждому подразделу дисциплин:**
- ЕН.Ф.02 “Физика” (не менее 8-ми лабораторных работ);
- ЕН.Ф.03 “Информатика” (не менее 8-ми практических заданий на компьютере);
- ЕН.Ф.04 “Химия” (не менее 8-ми лабораторных работ);

6.3.2. Должна быть представлена информационная база, обеспечивающая подготовку высококвалифицированного специалиста:

- количество компьютерных классов (с компьютерами, объединенными в локальную сеть) и имеющими выход в Интернет (не менее 2-х часов в неделю на одну учебную группу в компьютерном классе);
- количество персональных компьютеров, использующихся при проведении лабораторных работ (должно быть оснащено компьютерами не менее 50% лабораторных работ);
- перечень, содержащихся в библиотечном фонде, профессионально важных отечественных научных периодических изданий, включающих в зависимости от профиля подготовки соответствующие серии журнала “Известия РАН”, другие естественнонаучные журналы РАН, соответствующие научно-технические издания и минимальный перечень зарубежных периодических изданий;
- перечень, содержащихся в библиотечном фонде, отечественных реферативных журналов по всем основным естественнонаучным направлениям;
- указание о наличии других информационных баз (зарубежная научно-техническая периодика, архивы данных и т.п.) и доступа к ним по различным сетевым источникам информации.

Реализация основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 511600 “Прикладные математика и физика” должна обеспечиваться доступом каждого студента к библиотечным фондам и базам данных, по содержанию, соответствующим полному перечню дисциплин основной образовательной программы, наличием учебно-методических пособий и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам занятий – лабораторным практикумам, заданиям, курсовым работам, НИР и выполнению выпускной квалификационной работы, а также наглядными пособиями, мультимедийными, аудио-, видеоматериалами и т.п.

#### **6.4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса**

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки бакалавра по направлению 511600 “Прикладные математика и физика” должно располагать соответствующей действующим санитарно-техническим нормам материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных примерным учебным планом.

#### **6.5. Требования к организации практик**

В соответствии с настоящим стандартом профессиональная подготовка бакалавров не предусматривает практики и наряду с дисциплинами в рамках циклов ОПД и СД обеспечивается научно-исследовательской работой студента в семестре, встроенной в учебный процесс (предусмотренной учебным планом).

При организации педагогической практики (в случае освоения студентами дополнительной образовательно-профессиональной программы “Преподаватель основной школы”) УМО рекомендует следующее разделение видов практик:

учебно-ознакомительная	1 неделя,
учебно-воспитательная	3 недели,
учебная	2 недели.

#### **6.6. Требования к условиям дополнительного образования студентов**

Высшее учебное заведение обязано предоставить студентам условия для освоения на факультативной основе дополнительных квалификаций в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню профессиональной подготовки выпускников вузов: “Патентовед”, “Менеджер наукоемких технологий”, “Переводчик с фере профессиональных коммуникаций”, дополнительных квалификаций педагогического профиля и других, утвержденных Минобразованием России.

### **7. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 511600 “Прикладные математика и физика”**

#### **7.1. Требования к профессиональной подготовленности бакалавра**

Бакалавр должен уметь решать задачи, соответствующие его степени, которые с учетом результатов итоговой государственной аттестации обеспечивают выполнение профессиональных обязанностей в соответствии с квалификационными требованиями, изложенными в п.1.3.

В том числе **бакалавр должен знать:**

специальную литературу по тематике исследований и разработок; достижения науки и техники в соответствующей области знаний в стране и за рубежом; порядок пользования реферативными и справочно-информационными изданиями; методы проведения исследований, разработок и экспериментальных работ; планирование и организацию научных исследований и разработок, методы определения их экономической эффективности;

основы трудового законодательства; постановления, распоряжения, приказы, другие руководящие и нормативные документы вышестоящих органов, касающиеся использования вычислительной техники при обработке информации; руководящие и нормативные материалы, регламентирующие методы разработки алгоритмов и программ; постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по вопросам профессиональной деятельности, эксплуатации и ремонта электронного оборудования;

техничко-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы ЭВМ и другого оборудования, правила их технической эксплуатации; технологию обработки информации с использованием вычислительной техники; виды технических носителей информации; методы классификации и

кодирования информации; действующие системы счислений, шифров и кодов; стандартные программы и команды; основы математического обеспечения и программирования; методы математического моделирования и формализации задач, разработки алгоритмов, математического и логического анализа; основные принципы структурного программирования; виды программного обеспечения; формализованные языки программирования; действующие стандарты, системы счислений, шифров и кодов; передовой отечественный и зарубежный опыт программирования и использования вычислительной техники; организацию ремонтного обслуживания; передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования; порядок составления заявок на электронное оборудование, запасные части, проведение ремонта и другой технической документации; основы экономики, организации труда и организации производства; правила и нормы охраны труда;

методы разработки перспективных и текущих планов (графиков) работы и порядок составления отчетности об их выполнении; порядок оформления научно-технической документации; методы учета и анализа результатов работы подразделений учреждения (организации); установленную отчетность о деятельности учреждения (организации) и порядок ее составления; методы и средства выполнения экономических расчетов и вычислительных работ; средства технологического оснащения управленческого труда; экономику, организацию труда и производства.

## **7.2. Требования к государственной итоговой аттестации**

### **7.2.1. Общие требования к государственной итоговой аттестации.**

Итоговая государственная аттестация бакалавра включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) и государственные экзамены (ГКЭ) по математике и физике, которые позволяют выявить общетеоретическую и специализированную подготовку выпускника к решению профессиональных задач.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра к выполнению квалификационных требований, установленных настоящим государственным образовательным стандартом, и продолжению образования в магистратуре в соответствии с п. 1.4 вышеупомянутого стандарта.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

### **7.2.2. Требования к выпускной работе бакалавра**

Квалификационная работа бакалавра должна быть представлена в форме рукописи в компьютерном исполнении, сопровождаться перечнем изученной литературы и необходимыми иллюстрациями.

Требования к содержанию, объему и структуре определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденном Минобразованием России, настоящего государственного образовательного стандарта и методических рекомендаций УМС в области прикладной математики и физики.

В соответствии с требованиями УМС выпускная квалификационная работа бакалавра прикладных математики и физики представляет собой актуальное для современных физико-технических и математических проблем естествознания законченное учебно-научное исследование, выполненное под руководством ученого, непосредственно занимающимся соответствующей проблематикой и имеющего ученую степень не ниже кандидата наук. В ВКР на основании критического анализа материалов, опубликованных в научно-технических изданиях, должны быть сформулированы: основные цели работы, решаемые задачи, обоснованы и описаны соответствующие методы их решения (теоретические, экспериментальные или расчетные). В случае

необходимости в работу включается раздел с технико-экономическим обоснованием. Обязательный раздел, посвященный анализу полученных результатов, должен содержать обоснование их достоверности и при необходимости оценку погрешностей расчетов (измерений).

Объем работы не должен превышать 2-х печатных листов, включающих таблицы, рисунки, иллюстрации, список использованной литературы и выводы.

Выпускная квалификационная работа бакалавра может также выполняться в форме обобщенного научного реферата по проблеме, связанной с профессиональной ориентацией выпускника.

### 7.2.3. Требования к государственному экзамену

Порядок проведения и программа государственного экзамена по направлению 511600 Прикладные математика и физика определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующей примерной программы, разработанных УМС в области прикладной математики и физики, Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденном Минобразованием России, и настоящего государственного образовательного стандарта.

Настоящим стандартом предусмотрены два государственных квалификационных экзамена (ГКЭ) по основным дисциплинам федерального компонента естественнонаучного блока: по ЕН.Ф.01 “Математика”, ЕН.Ф.02 “Физика” и ЕН.Ф.06 “Современные проблемы естествознания (Б)”. ГКЭ проводятся после завершения обучения по основным разделам указанных дисциплин, как правило, после третьего года обучения по программе подготовки бакалавра. По усмотрению вуза, ГКЭ могут проводиться в различных формах: письменные, устные или комбинированные. Программы ГКЭ должны содержать базовые (основополагающие) элементы всех разделов, входящих в соответствующую дисциплину, знание которых, включая умение решать задачи с использованием теоретического инструментария и/или численного моделирования, обеспечивает выполнение профессиональных обязанностей в соответствии с квалификационными требованиями, изложенными в п.1.3 настоящего стандарта.

#### СОСТАВИТЕЛИ:

Учебно-методический совет по направлению 511600 “Прикладные математика и физика”.

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования одобрен на заседании Учебно-методического совета по направлению “Прикладные математика и физика” 25 ноября 1999 года, протокол № 6.

Председатель УМС

\_\_\_\_\_ Кудрявцев Николай Николаевич

Заместитель председателя УМС.

\_\_\_\_\_ Кондранин Тимофей Владимирович.

#### СОГЛАСОВАНО:

Управление образовательных программ и стандартов  
высшего и среднего  
профессионального образования:

Начальник

Г.К.Шестаков

Заместитель начальника

В.С.Сенашенко

Сотрудник, курирующий данное направление  
главный специалист

Н.Р.Сенаторова