

Приложение

Утвержден  
приказом Министерства образования  
и науки Российской Федерации  
от « 22 » декабря 2009 г. № 479

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки

**161700 Баллистика и гидроаэродинамика**

(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 **161700 Баллистика и гидроаэродинамика** 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 выпускников

Наименование ООП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП (для очной формы обучения), включая последипломный отпуск	Трудоемкость (в зачетных единицах)
	Код в соответствии с принятой классификацией ООП	Наименование		
ООП бакалавриата	62	бакалавр	4 года	240***)

\*) одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам;

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

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

#### **IV ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ**

**4.1.** Область профессиональной деятельности бакалавров - это область науки и техники, связанная с созданием и применением новой техники, машин, приборов, технических систем, включающая совокупность методов, средств и способов расчета, исследования и прогнозирования баллистических, гидроаэродинамических и динамических свойств и характеристик объектов, их режимов движения, управления объектами, проектирование и исследование объектов.

**4.2.** Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются летательные аппараты различного назначения, а также корабли, гидроаппараты, транспортные средства и другие конструкции и системы; объекты, установки и устройства, в которых движутся жидкости и (или) газы или используется их энергия; характеристики механики движения и управления движением различных объектов; процессы проектирования и исследования объектов и систем.

**4.3.** Бакалавр по направлению подготовки **161700 Баллистика и гидроаэродинамика** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- расчетно-проектная деятельность;
- научно-исследовательская деятельность;
- научно-педагогическая деятельность;
- производственно-технологическая деятельность;

научно-инновационная деятельность;  
организационно-управленческая деятельность.

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 161700 Баллистика и гидроаэродинамика** науки должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*расчетно-проектная деятельность:*

сбор, анализ и систематизация информационных данных специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области летательных аппаратов различного назначения, кораблей, гидроаппаратов, транспортных средств и других устройств;

определение и формализация задач; проведение расчетов, участие в исследованиях и прогнозировании баллистических, гидроаэродинамических параметров и характеристик механики движения и управления движением объектов;

участие в разработке облика объектов, согласовании разрабатываемых проектов с другими подразделениями предприятия;

разработка рабочей технической документации, оформление законченных работ, контроль соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

участие во внедрении разработанных технических проектов, оказание технической помощи и осуществление авторского надзора при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию проектируемых изделий, объектов;

*научно-исследовательская деятельность:*

математическое описание параметров и характеристик объектов, математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных методик и пакетов программ;

участие в проведении научных исследований, испытаний опытных образцов объектов по заданным методикам;

обработка и анализ полученных результатов исследований, составление по ним технических отчётов и оперативных документов и сведений, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме (заданию); подготовка информационных обзоров, рецензий, отзывов и заключений на техническую документацию;

*научно-педагогическая деятельность:*

участие в довузовской подготовке и профориентационной работе, направленной на привлечение наиболее подготовленных выпускников общеобразовательных учреждений к получению высшего профессионального образования в области баллистики и гидроаэродинамики;

*производственно-технологическая деятельность:*

проектирование средств испытаний и контроля, оснастки, лабораторных моделей и макетов, контроль их изготовления;

участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов проектируемых объектов;

участие в составлении патентных и лицензионных паспортов заявок на изобретения и промышленные образцы;

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

контроль соблюдения технологической дисциплины;

использование стандартов и типовых методов контроля и оценки качества выпускаемой продукции;

подготовка документации по менеджменту качества выполнения расчетных и исследовательских работ и технологических процессов на производственных участках;

контроль соблюдения экологической безопасности;

*научно-инновационная деятельность:*

участие во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики;

*организационно-управленческая деятельность:*

составление технической документации, включая установленную отчетность;

выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, устройств, систем и оборудования для экспериментальных исследований в области баллистики, гидроаэродинамики, механики движения и управления движением объектов;

организация работы малых коллективов исполнителей; планирование работы персонала; обоснование научно-технических и организационных решений; проведение анализа результатов деятельности малых коллективов;

подготовка документации для создания системы менеджмента качества продукции.

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

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

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

умением логически верно строить устную и письменную речь (ОК-2);

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

умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-4);

стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-5);

осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-6);

использованием основных положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-7);

осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества; владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-8);

наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-9);

владением одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-10).

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

*расчетно-проектная деятельность:*

готовностью использовать фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности (ПК-1);

готовностью формулировать, анализировать и решать инженерные задачи в области баллистики и гидроаэродинамики, механики движения и управления движением на основе профессиональных знаний (ПК-2);

умением получать, собирать, систематизировать и анализировать информацию в области профессиональной деятельности (ПК-3);

способностью осваивать и использовать передовой опыт техники при определении и формализации задач, проведении расчетов, исследованиях и прогнозировании баллистических, гидроаэродинамических параметров, параметров и характеристик механики движения и управления движением объектов по специальности (ПК-4);

умением выполнить техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых решений, владеет методами технической экспертизы проекта (ПК-5);

владением методами разработки облика летательных аппаратов различного назначения, кораблей, гидроаппаратов, транспортных средств и других устройств в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию и современных информационных технологий с использованием средств автоматизации проектно-конструкторских работ (ПК-6);

умением разрабатывать рабочую техническую документацию и обеспечивать оформление законченных проектных и исследовательских работ (ПК-7);

имеет навыки в общении с нормативно-технической документацией и владеет методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8);

владением знаниями информационно-технического обеспечения проектов, умеет создавать и сопровождать документацию, необходимую



для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой конструкции (ПК-9);

пониманием необходимости постоянного профессионального совершенствования и готовностью к систематическому пополнению и обновлению профессиональных знаний и навыков (ПК-10);

готовностью к ведению инженерной деятельности с соблюдением этических норм (ПК-11);

готовностью к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами (ПК-12);

готовностью нести ответственность за принятие инженерных решений в части профессиональной деятельности, пониманием последствий принимаемых инженерных решений в социальном контексте (ПК-13);

пониманием необходимости соблюдения правовых норм в профессиональной деятельности (ПК-14);

*научно-исследовательская деятельность:*

умением давать математическое описание баллистических и гидроаэродинамических параметров и характеристик объектов, параметров и характеристик механики движения и управления движением объектов, выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных методик и пакетов программ (ПК-15);

готовностью к проведению физических и численных экспериментов, других научных исследований, испытаний опытных образцов объектов по заданным методикам (ПК-16);

умением выполнять измерения и проводить наблюдения, составлять описания исследований, обрабатывать и анализировать полученные результаты исследований, составлять по ним технические отчёты и оперативные документы, технические справки и другие сведения, готовить данные и материалы для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-17);

владением навыками разработки и проектирования экспериментального оборудования и стендов для проведения исследований (ПК-18);

готовностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию), подготовку информационных обзоров, рецензий, отзывов и заключений на техническую документацию в области баллистики, гидроаэродинамики, механики движения и управления движением объектов (ПК-19);

*научно-педагогическая деятельность:*

готовностью участвовать в довузовской подготовке и профориентационной работе, направленной на привлечение наиболее подготовленных выпускников школ и других средних учебных заведений к получению высшего образования в области баллистики и гидроаэродинамики (ПК-20);

*производственно-технологическая деятельность:*

владением навыками проектирования средств испытаний и контроля, оснастки, лабораторных моделей и макетов, а также контроля их изготовления (ПК-21);

готовностью к участию в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов проектируемых объектов (ПК-22);

готовностью к участию в составлении патентных и лицензионных паспортов заявок на изобретения и промышленные образцы (ПК-23);

обладанием знаниями и готовностью к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению технологического оборудования (ПК-24);

пониманием необходимости и готовностью к контролю за соблюдением технологической дисциплины (ПК-25);

готовностью к использованию стандартов и типовых методов контроля и оценки качества выпускаемой продукции (ПК-26);

владением знаниями и готовностью к разработке документации по менеджменту качества выполнения расчетных работ и исследований и технологических процессов на производственных участках (ПК-27);

обладанием знаниями и готовностью к контролю соблюдения экологической безопасности (ПК-28);

*научно-инновационная деятельность:*

готовностью и способностью участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики (ПК-29);

*организационно-управленческая деятельность:*

готовностью к составлению технической документации, включая установленную отчетность (ПК-30);

владением знаниями и готовностью к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, устройств, систем и оборудования для экспериментальных исследований в области баллистики, гидроаэродинамики, механики движения и управления движением объектов (ПК-31);

готовностью к организации работы малых коллективов исполнителей; планированию работы персонала; обоснованию научно-технических и организационных решений, проведению анализа результатов деятельности малых коллективов (ПК-32);

умением организовать коллективную работу при проведении расчетных и исследовательских работ (ПК-33);

готовностью участвовать в подготовке документации для создания системы менеджмента качества продукции (ПК-34).

## **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;

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, разделы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (Зачетные единицы) <sup>1)</sup>	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, а так же 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 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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать оригинальную литературу для получения необходимой информации;</li> <li>- применять философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности;</li> <li>- анализировать и оценивать социальную информацию, планировать и осуществлять свою</li> </ul>	<p><b>28–38</b> <b>14–19</b></p>	<p>Философия  История России  Иностранный язык</p>	<p>ОК-1-10</p>

<b>Продолжение цикла Б.1</b>				
	<p>деятельность с учетом результатов этого анализа;  <b>владеть:</b>  - иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;  - навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;  - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного вида рассуждений;  - навыками практического восприятия информации.</p>			
	<p><b>Вариативная часть</b>  (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>	<b>15–20</b>		ПК-4-5 ПК-11 ПК-13-14 ПК-19 ПК-23-24 ПК-29 ПК-32-33
<b>Б.2 **)</b>	<p><b>Математический и естественнонаучный цикл</b>  <b>Базовая часть</b>  В результате изучения базовой части цикла студент должен:  <b>знать:</b>  - основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, основ аналитической и дифференциальной геометрии, теории дифференциальных уравнений, элементов функционального анализа и теории функций комплексной переменной, элементов векторного</p>	<b>60–70 45–50</b>	Математика Информационные технологии Физика Теоретическая механика Экология	ОК-8-9 ПК-1 ПК-7-8 ПК-10 ПК-15 ПК-17 ПК-20 ПК-28

## Продолжение цикла Б.2

<p>анализа, вариационного и операционного исчисления; элементов математической логики и дискретной математики;</p> <p>- общую характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; устройство, принципы действия компьютеров различной архитектуры, операционные системы и операционные оболочки; модели решения функциональных и вычислительных задач; основные понятия и методы теории алгоритмов и алгоритмических языков, один из языков программирования высокого уровня, принципы построения баз данных и баз знаний; программное обеспечение и технологию программирования; основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач с применением стандартных программных комплексов, элементы локальных и глобальных компьютерных сетей; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации; современные тенденции развития информатики и вычислительной техники,</p>			
--	--	--	--

## Продолжение цикла Б.2

<p>компьютерных технологий;</p> <p>- физические основы и законы классической механики, понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения; основы релятивистской механики, принцип относительности в механике;</p> <p>кинематику и динамику твердого тела, жидкостей и газов; основные понятия и законы электричества и магнетизма:</p> <p>электростатику и магнитостатику в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике;</p> <p>основные понятия и законы физики колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематику волновых процессов, нормальные моды, интерференцию и дифракцию волн, элементы Фурье-оптики; основные понятия и сведения из области квантовой физики: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин,</p>			
--	--	--	--



## Продолжение цикла Б.2

<p>энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи; основные понятия, законы и сведения статистической физики и термодинамики: три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения, элементы неравновесной термодинамики, классические и квантовые статистики, кинетические явления, системы заряженных частиц, конденсированное состояние; физический практикум;</p> <p>- основные понятия, законы и методы теоретической механики: статику;</p> <p>- кинематику точки;</p> <p>- кинематику твердого тела; сложное движение точки и твердого тела; динамику материальной точки; общие теоремы динамики; элементы аналитической механики; устойчивость равновесия и малые колебания;</p> <p>- факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, основы экономики природопользования;</p>			
--	--	--	--

## Продолжение цикла Б.2

<p>элементы экозащитной техники и технологий; организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы, физические законы, вычислительную технику для решения типовых и практических профессиональных задач различной сложности при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;</li> <li>- работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии архивов данных и программ, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач, работать с программными средствами и пакетами общего назначения;</li> <li>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической</li> </ul>			
--	--	--	--

<b>Продолжение цикла Б.2</b>				
	<p>документацией; <b>владеть:</b> - методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретацией полученных результатов; - методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты; - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; - методами экономической оценки ущерба от деятельности предприятия, методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.</p>			
	<b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)	<b>15–20</b>		ОК-8-9 ПК-1 ПК-7-8 ПК-10 ПК-15-17 ПК-20 ПК-28
<b>Б.3</b>	<p><b>Профессиональный цикл</b> <b>Базовая</b> <b>(общепрофессиональная)</b> <b>часть</b> В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен: <b>знать :</b> - основные способы получения обратимых</p>	<b>105–115</b> <b>30–40</b>	Начертательная геометрия Инженерная и компьютерная графика Материаловедение и технологии конструкционных материалов Сопротивление	ПК-1 ПК-8-9 ПК-10 ПК-15-17 ПК-20 ПК-21 ПК-26 ПК-31 ПК-34

## Продолжение цикла Б.3

<p>изображений; основных геометрических фигур и их задание на чертеже; основные способы преобразования чертежа; теорию и алгоритмы решения основных позиционных и метрических задач;</p> <p>- основные сведения о изображениях – видах, разрезах, сечениях, выносных элементах; геометрические основы форм деталей; аксонометрические чертежи и технические рисунки; изображение соединений деталей; сведения о чертежах и эскизах деталей и сборочных единиц; элементы компьютерной графики, автоматизированное выполнение конструкторских документов; нормативно-техническую документацию;</p> <p>- строение металлических, неметаллических и композиционных материалов; поведение материалов при различных внешних воздействиях; основы технологии обработки конструкционных материалов;</p> <p>- основные гипотезы, принципы, законы сопротивления материалов: растяжение и сжатие; законы Гука и Пуассона; статически определимые и неопределимые системы, методы расчета; сдвиг,</p>		<p>материалов</p> <p>Детали машин и основы конструирования</p> <p>Метрология, стандартизация и сертификация</p> <p>Аэрогидромеханика</p> <p>Динамика движения тел в жидкостях и газах</p> <p>Безопасность жизнедеятельности</p>	
--	--	---	--

## Продолжение цикла Б.3

<p>кручение, изгиб; сложное напряженное состояние; устойчивость стержней; продольно-поперечный изгиб; определение частот и форм собственных колебаний, вынужденные колебания; резонанс; расчет движущихся элементов конструкций;</p> <p>- основы расчета деталей машин и механизмов: критерии работоспособности, надежность и долговечность, основы теории трения и износа; технологические требования к деталям машин и механизмов; передаточные механизмы и их детали и узлы; соединения деталей машин и механизмов;</p> <p>- основные понятия стандартизации и взаимозаменяемости; методы контроля поверхностей; нормирование отклонений формы, расположения и шероховатостей поверхностей; метрологическое обеспечение, основы метрологии и прикладной статистики;</p> <p>государственную и международную системы стандартизации и сертификации; систему сертификации приборов, устройств и систем;</p> <p>- основные физические закономерности течений газов и жидкостей; аэрогидродинамические силы, моменты и тепловые потоки; характерные</p>			
---	--	--	--

## Продолжение цикла Б.3

<p>условия движения объектов; основы аэрогидростатики; основы кинематики сплошной среды; основы динамики сплошной среды; основы теории подобия гидроаэродинамических явлений; понятия о методах определения и расчета гидроаэродинамических характеристик технических объектов;</p> <p>- уравнения движения объектов; исходные данные для расчета траекторий объектов; маневренные свойства объектов; установившийся и квазиустановившийся режимы движения объектов; методы расчета параметров неустановившегося движения, заданного программой движения; траектории наведения объектов различных типов; общие уравнения возмущенного движения объектов; свободное и вынужденное движение объектов; динамические свойства объектов в особых случаях;</p> <p>- основные сведения о среде обитания человека, условиях его обитания в производственной среде; опасные, вредные и поражающие факторы, их классификацию и характеристики; принципы классификации и возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС); организацию и проведение защитных мер</p>			
---	--	--	--

## Продолжение цикла Б.3

<p>при ЧС; социально-экономическую оценку последствий ЧС; методы и средства обеспечения БЖД и ЧС; основы обеспечения безопасности технологических процессов; правовые и социально-экономические аспекты обеспечения безопасности жизнедеятельности (БЖД) и ЧС в промышленности; основы управления обеспечением БЖД и принципы международного сотрудничества в данной области;</p> <p>- анализ и расчет электрических и магнитных цепей; электромагнитные устройства и машины; элементную базу современных электронных устройств; основы цифровой электроники; микропроцессорные средства; электрические измерения и приборы;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- использовать методы начертательной геометрии и инженерной графики, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации и правила построения чертежей; современные средства машинной графики в практической деятельности;</p> <p>- применять сведения о строении и свойствах металлических, неметаллических и композиционных материалов, их поведении</p>			
--	--	--	--

## Продолжение цикла Б.3

<p>при различных внешних воздействиях; основные технологические методы обработки конструкционных материалов, основные гипотезы и теории сопротивления материалов, методы анализа и синтеза исполнительных механизмов; методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов с учетом обеспечения взаимозаменяемости их деталей и узлов;</p> <p>- применять на практике основы метрологии, метрологического обеспечения, прикладной статистики, государственной и международной систем стандартизации и сертификации;</p> <p>- использовать физические основы и основные аналитические, численные и инженерные методы расчета, анализа и обобщения результатов теоретических, экспериментальных и натуральных исследований гидро- или аэродинамических характеристик различных объектов; сведения о зависимости гидроаэродинамических характеристик различных объектов от их формы и режимов обтекания жидкостью или газом при решении профессиональных задач;</p> <p>- использовать математические модели</p>			
---	--	--	--



<b>Продолжение цикла Б.3</b>			
<p>движения объектов в различных системах координат; методы расчета характеристик движения, характеристик устойчивости и управляемости различных объектов; методы расчета траекторий движения объектов различного типа; принципы построения законов управления и стабилизации в системах управления движением объектов;</p> <p>- использовать основные методы, способы и технические средства обеспечения безопасности жизнедеятельности в промышленности и при чрезвычайных ситуациях;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками изображения пространственных объектов на плоских чертежах, разработки и оформления эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составления спецификации, в том числе с использованием методов компьютерной графики;</p> <p>- навыками использования методов теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования, метрологии и стандартизации при решении практических задач;</p> <p>- основными методами теоретических и экспериментальных</p>			

<b>Продолжение цикла Б.3</b>				
	<p>исследований в аэрогидромеханике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами расчета параметров течений невязких и вязких жидкостей и газов;</li> <li>оценкой силовых характеристик различных тел и тепловых потоков при внешнем обтекании и во внутренних течениях, в том числе с использованием пакетов прикладных компьютерных программ;</li> <li>- основными методами и приемами анализа движения и управления движением объектов и построения траекторий их движения;</li> <li>- основными методами анализа и синтеза систем автоматического управления движением объектов;</li> <li>- основными приемами качественного и количественного анализа опасных антропогенных факторов и научные и организационные основы мер ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций.</li> </ul>			
	<p><b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП вуза в соответствии с профилями подготовки)</p>	<b>70–80</b>		ПК-2-4 ПК-6 ПК-9-22 ПК-25-27 ПК-29-34
<b>Б.4</b> (***)	<b>Физическая культура</b>	<b>2</b>		ОК-1-5 ОК-7 ОК-8
<b>Б.5</b>	<b>Учебная и производственная практики</b> (практические умения и	<b>15–20</b>		ПК-1-34

<b>Продолжение цикла Б.5</b>				
	навыки определяются ООП вуза)			
<b>Б.6</b>	<b>Итоговая государственная аттестация</b>	<b>10–15</b>		ОК-1-10 ПК-1-34
	<b>Общая трудоемкость основной образовательной программы</b>	<b>240</b>		

<sup>1)</sup> Трудоемкость циклов Б.1, Б.2, Б.3 и разделов Б.4, Б.5 включает все виды текущей и промежуточной аттестаций;

\*) 1. Трудоемкость УЦ ООП задается с интервалом до 10 зачетных единиц.

2. Суммарная трудоемкость базовых составляющих УЦ ООП Б.1, Б.2 и Б.3 должна составлять не более 50 процентов от общей трудоемкости указанных УЦ ООП.

## **VII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА**

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

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

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

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

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

**7.3.** Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (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 ООП, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 процентов аудиторных занятий (*определяется с учетом специфики ООП*). Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50 процентов аудиторных занятий.

**7.4.** В учебной программе каждой дисциплины (модуля) должны быть четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной

увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ООП. 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.

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

**7.7.** Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы в очной форме обучения составляет 27 академических часов. 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.

**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) становятся для них обязательными.

**7.13.** Программа бакалавриата вуза должна включать лабораторные практикумы и практические занятия (семинары) по следующим дисциплинам (модулям):

лабораторными практикумами должны быть обеспечены дисциплины:

информационные технологии, Физика, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Сопротивление материалов, Детали машин и основы конструирования, Метрология, стандартизация и сертификация, Аэрогидромеханика, Динамика движения тел в жидкостях и

---

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

газах, Безопасность жизнедеятельности, Профильные дисциплины (в соответствии с ООП вуза).

Семинарские и практические занятия должны быть предусмотрены при изучении следующих дисциплин: История России, Философия, Иностранный язык, Математика, Теоретическая механика, Начертательная геометрия, Инженерная и компьютерная графика, Детали машин и основы конструирования, Аэрогидромеханика, Динамика движения тел в жидкостях и газах, Профильные дисциплины (в соответствии с ООП вуза).

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

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

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

право при переводе из другого высшего учебного заведения при наличии соответствующих документов на перезачет освоенных ранее дисциплин (модулей) 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 проводятся в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза (учебная практика), обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Аттестация по итогам практики заключается в сдаче дифференцированного зачета с учетом подготовленного письменного отчета (структура отчета определяется вузом) по результатам практики.

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

изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в области баллистики, гидроаэродинамики, механики движения и управления движением объектов;

участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;

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

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

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

выступить с докладом на конференции.

**7.16.** Реализация 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 60 процентов, ученую степень доктора наук (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, документы о присвоении которой прошли установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и/или ученое звание профессора должны иметь не менее восьми процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 60 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени. 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 (модулей) должно быть представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения.

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

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

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

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

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

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

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями должен осуществляться с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся должен быть

обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

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

Финансирование реализации основных образовательных программ должно осуществляться в объеме не ниже установленных нормативов финансирования высшего учебного 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, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации ООП бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает:

лаборатории математического и естественнонаучного цикла, профессионального цикла;

специально оборудованные кабинеты и аудитории, включая в том числе имитационное лабораторное оборудование.

При использовании электронных изданий вуз должен обеспечить каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. Доступность для студентов к сетям Интернет не менее 10 часов в неделю на одного человека.

Вуз должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

---

<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)

## **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.

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 другие.

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

**8.6.** Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза.

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