

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПРИКАЗ**  
от 23 декабря 2010 г. N 2014

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ И ВВЕДЕНИИ В ДЕЙСТВИЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
ПОДГОТОВКИ 140600 ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЛАЗМЕННЫЕ  
И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ (КВАЛИФИКАЦИЯ  
(СТЕПЕНЬ) "БАКАЛАВР")**

(в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 18.05.2011 N 1657,  
от 31.05.2011 N 1975)

В соответствии с пунктом 5.2.7 Положения о Министерстве образования и науки Российской Федерации, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 мая 2010 г. N 337 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, N 21, ст. 2603; N 26, ст. 3350), пунктом 7 Правил разработки и утверждения федеральных государственных образовательных стандартов, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 февраля 2009 г. N 142 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2009, N 9, ст. 1110), приказываю:

Утвердить прилагаемый федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 140600 Высокотехнологические плазменные и энергетические установки (квалификация (степень) "бакалавр") и ввести его в действие со дня вступления в силу настоящего Приказа.

Министр  
А.А.ФУРСЕНКО

Приложение

Утвержден  
Приказом Министерства образования  
и науки Российской Федерации  
от 23 декабря 2010 г. N 2014

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
ПОДГОТОВКИ 140600 ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЛАЗМЕННЫЕ  
И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ (КВАЛИФИКАЦИЯ  
(СТЕПЕНЬ) "БАКАЛАВР")**

(в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 18.05.2011 N 1657,  
от 31.05.2011 N 1975)

**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 140600 Высокотехнологические плазменные и энергетические установки 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 ООП (в зачетных единицах) <\*> и соответствующая квалификация (степень) приведены в таблице 1.

<\*> Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

Таблица 1

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень) выпускников

Наименование ООП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП (для очной формы обучения), включая каникулы, предоставляемые после прохождения итоговой государственной аттестации	Трудоемкость (в зачетных единицах)
	код в соответствии с принятой классификацией ООП	наименование		
ООП бакалавриата	62	бакалавр	4 года	240 <*>

<\*> Трудоемкость ООП по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.

Сроки освоения основной образовательной программы бакалавриата по очно-заочной (вечерней), 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.

Освоение основной образовательной программы бакалавриата в заочной форме не допускается.

## IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ

4.1. Область профессиональной деятельности бакалавров включает науку и технику: методы, средства и способы расчета, проектирования, конструирования, исследования и производства элементов плазменных энергетических установок различного назначения, исследования в области плазмосиноптики, теплообмена, эксплуатационной надежности технологического ресурса.

4.2. Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: плазменные энергетические установки различных типов: технологические ионно-плазменные установки, промышленные лазерные установки, медицинские плазменные установки, экологические плазменные установки, термоядерные установки; средства управления и контроля за работой этих установок; способы и методы проектирования, производства, отладки и их эксплуатации; научные исследования и испытания плазменных установок в промышленности.

4.3. Бакалавр по направлению подготовки 140600 Высотехнологические плазменные и энергетические установки готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- проектная;

маркетинговая.

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.

По окончании обучения выпускнику, успешно прошедшему итоговую государственную аттестацию, наряду с квалификацией (степенью) "бакалавр" присваивается специальное звание "бакалавр-инженер".

(абзац введен Приказом Минобрнауки РФ от 18.05.2011 N 1657)

4.4. Бакалавр по направлению подготовки 140600 Высотехнологические плазменные и энергетические установки должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

производственно-технологическая деятельность:

подбор технологического процесса и подготовка технологической оснастки, рабочей документации и технологических карт для изготовления деталей и узлов плазменных установок;

участие в разработке новых технологических процессов;

осуществление технологического контроля при производстве изделий;

участие в проведении технологических испытаний элементов конструкций плазменных установок;

организационно-управленческая деятельность:

проведение мероприятий по снижению стоимости и повышению качества выпускаемой продукции;

участие в разработке технической документации на лабораторные установки, необходимые для проведения экспериментальной отработки изделий плазменной техники;

участие в проведении технико-экономического обоснования предлагаемых технических и технологических решений на отдельные элементы плазменной установки;

проведение мероприятий по оптимизации работы исполнителей, принятие управленческих решений в области организации и нормирования труда;

проведение систематизации и обобщения информации;

научно-исследовательская деятельность:

выполнение патентных исследований с целью изучения на патентную чистоту объектов интеллектуальной собственности, используемых при проведении научно-исследовательских работ;

проведение с использованием компьютерных технологий технической работы по математическому моделированию в задачах проектирования элементов установок, технологических процессов и средств технологического оснащения;

проведение с использованием компьютерных технологий технической работы по компоновке как всей установки, так и отдельных ее элементов, разработке конструкции механизмов и узлов, входящих в установку, участие в выпуске технической документации на разрабатываемое изделие;

участие в создании математических и физических моделей, позволяющих анализировать рабочие процессы в плазменных энергоустановках различного типа;

проектная деятельность:

формулировка целей проекта, путей решения задач и достижения необходимых показателей, выявление приоритетов решения задач с учетом экономических и экологических аспектов деятельности;

участие в работе проектно-конструкторских подразделений; совместное с ними составление технических заданий на конструирование систем, механизмов и агрегатов для плазменных установок;

разработка плазменного оборудования с использованием систем автоматизированного проектирования;

маркетинговая деятельность:

проведение маркетинговых исследований рынка плазменной техники;

оценка объема заказа плазменного оборудования, времени и стоимости его выполнения.

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

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

владением целостной системой научных знаний об окружающем мире, способностью ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);

способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-2);

способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ОК-3);

способностью к осуществлению просветительной и воспитательной деятельности в сфере публичной и частной жизни (ОК-4);

способностью демонстрировать гражданскую позицию, интегрированность в современное общество, нацеленность на его совершенствование на принципах гуманизма и демократии (ОК-5);

свободным владением письменной и устной речью на русском языке, способностью использовать профессионально ориентированную риторiku, владением методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков (ОК-6);

способностью к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение к людям, толерантность к другой культуре, готовность к поддержанию партнерских отношений (ОК-7);

способностью к работе в коллективе, в том числе и над междисциплинарными проектами (ОК-8);

способностью на научной основе организовать свой труд, оценить с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы (ОК-9);

способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять ее в доступном для других виде (ОК-10);

умением работы с компьютером как средством управления, готовностью работать с программными средствами общего назначения (ОК-11);

способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ОК-12);

стремлением к постоянному личностному развитию и повышению профессионального мастерства, способностью с помощью коллег критически оценить свои достоинства и недостатки, сделать необходимые выводы (ОК-13);

способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, развития социальных и профессиональных компетенций, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования (ОК-14);

владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, систематизации, выбору путей их достижения, умению логически верно, аргументированно и ясно строить свою речь (ОК-15).

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

общепрофессиональными:

использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и экспериментального исследования (ПК-1);

осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества; способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-2);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ПК-3);

способностью работать с компьютером как средством управления информацией (ПК-4);

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-5);

производственно-технологическая деятельность:

умением подбирать технологический процесс для изготовления изделий ионно-плазменной техники (ПК-6);

способностью подготавливать технологическую оснастку, необходимую для изготовления изделий и контроля качества изготовления (ПК-7);

способностью участвовать в работе подразделения по разработке и выпуску технологической документации на изделие, обеспечение технического контроля качества выпускаемой продукции и снижение ее стоимости (ПК-8);

организационно-управленческая деятельность:

способностью проводить стоимостную оценку производственных и непроизводственных затрат на разработку и обеспечение качества изделия, проводить работу по снижению стоимости и повышению качества проектируемых и изготавливаемых изделий (ПК-9);

умением организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда малых коллективов (ПК-10);

умением систематизировать и обобщать информацию (ПК-11);

способностью к кооперации с коллегами и работе в коллективе (ПК-12);

научно-исследовательская деятельность:

готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-13);

способностью участвовать в разработке технического задания и программы проведения экспериментальных работ (ПК-14);

умением выбирать аппаратуру для проведения экспериментов и регистрации их результатов, участвовать в разработке технической документации на стендовые установки (ПК-15);

умением проводить лабораторные и стендовые испытания, обрабатывать и оформлять с использованием компьютерных технологий полученные результаты (ПК-16);

умением обрабатывать и анализировать результаты научно-исследовательской работы, оформлять материалы для получения патентов и авторских свидетельств и оформлять технические отчеты (ПК-17);

проектная деятельность:

готовностью участвовать в работе проектно-конструкторских подразделений с целью получения информации о новейших разработках конструкционных материалов, отвечающих требованиям плазменной техники (ПК-18);

умением участвовать в составлении технических заданий на конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемую плазменную установку, а также технологической оснастки (ПК-19);

способностью проектировать плазменное оборудование с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-20);

маркетинговая деятельность:

способностью участвовать в маркетинговых исследованиях рынка выпускаемой продукции (ПК-21);

способностью оценить размер заказа плазменного оборудования и времени его выполнения (ПК-22).

## 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 цикл;  
естественнонаучный цикл;  
профессиональный цикл;

и разделов:

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

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

6.3. Базовая (обязательная) часть цикла "Гуманитарный, социальный и экономический цикл" должна предусматривать изучение следующих обязательных дисциплин: "История", "Философия", "Иностранный язык".

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

Таблица 2

Структура ООП бакалавриата

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (зачетные единицы) <*>	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, а также учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
Б.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	25 - 35	История, Философия,	ОК-1 ОК-2

<p>Базовая часть  В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен: знать: методы и источники изучения истории, отечественная историография в прошлом и настоящем, история России – неотъемлемая часть всемирной истории, основные этапы становления государственности, специфика формирования единого российского государства, основные этапы экономического развития России, роль XX столетия в мировой истории, становление новой российской государственности; предмет философии, основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем, научные, философские и религиозные картины мира, человек и исторический процесс, личность и массы, сознание, самосознание и личность, наука и техника; лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная); введение в экономическую теорию, экономические отношения, экономические системы, микроэкономику, спрос и предложение труда, макроэкономику, валовый внутренний продукт (ВВП) и способы его измерения, национальный доход, безработица и ее формы, инфляция и ее виды, экономические циклы, особенности переходной экономики России, приватизация, формы собственности, формирование открытой экономики; экономические методы управления ценообразования, фонды, производительность труда,</p>	<p>18 - 21</p>	<p>Иностранный язык,  Экономическая теория,  Экономика  машиностроительного производства</p>	<p>ОК-3  ОК-4  ОК-5  ОК-6  ОК-7  ОК-8  ОК-9  ОК-10  ОК-11  ОК-12  ОК-13  ОК-14  ОК-15  ПК-1  ПК-3  ПК-4  ПК-9  ПК-13  ПК-14  ПК-15</p>
--	----------------	--	--

<p>оплата труда, функционально-стоимостной анализ на этапе проектирования изделий машиностроения, технико- экономические показатели и методы их прогнозирования; уметь: анализировать и оценивать социальную трансформацию общества, революции и реформы, столкновение тенденций интернационализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма; понимать материальное и идеальное, монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизацию бытия, пространство, время, движение и развитие, диалектику, детерминизм и индетерминизм, динамические и статические закономерности; говорить, вести диалоги с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств, оформлять аннотации, рефераты, тезисы, сообщения, деловые письма; различать экономические отношения, определять эффект дохода и эффект замещения, эффект масштаба, виды издержек, индексы цен, совокупный спрос и совокупное предложение, понимать бюджетно-налоговую политику, функцию денег, денежно-кредитную политику, видеть структурные сдвиги в экономике; выбирать базовые варианты, виды и функции управления при стоимостном анализе изделий производства, анализировать рынок, его особенности на современном этапе, планировать и осуществлять деятельность с учетом результатов этого анализа, понимать структуру управления и их типы; владеть: объективным мировоззрением на объективные процессы</p>				
---	--	--	--	--

	<p>исторического развития, методологией и теорией исторической науки; смыслом человеческого бытия, представлением о совершенном человеке в различных культурах, критериями научности, структурой научного познания, его методами и формами; грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении, научном стиле, стилем художественной литературы, научным стилем, правилами речевого этикета; методами экономической теории в объеме, необходимом для понимания процессов, происходящих в микроэкономике и макроэкономике, знаниями о законодательстве о предприятиях, принципах организации производственного процесса, типовыми моделями производственного процесса.</p>			
	<p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>			
Б.2	<p>Математический и естественнонаучный цикл Базовая часть В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен: знать: основные алгебраические структуры, основные понятия и методы математического анализа, основы дифференциального и интегрального исчисления; обыкновенные дифференциальные уравнения; последовательности и ряды, элементы теории функций и функционального анализа, численные методы, численное решение нелинейных уравнений, численное интегрирование и дифференцирование, численное решение обыкновенных дифференциальных</p>	<p>75 - 85  37 - 42</p>	<p>Математика, Информационные технологии, Физика, Химия, Экология, Теоретическая механика, Техническая механика</p>	<p>ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5</p>

<p>уравнений, кратные интегралы, векторные пространства и линейные отображения, линейную алгебру, аналитическую геометрию, многомерную евклидову геометрию; информатизацию и компьютеризацию общества, базовые понятия алгоритмизации и программирования, языки программирования, основы современной технологии разработки алгоритмов и программ, операционные системы и среды, алгоритмические языки, основы программирования, процесс сбора, передачи, обработки и накопления информации; физические законы механики, уравнения движения, законы сохранения, кинематика и динамика твердого тела, основы релятивистской механики, физику колебаний и волн, интерференцию и дифракцию волн, термодинамические функции состояния, электричество и магнетизм, электростатику и магнитостатику в вакууме и веществе, электрический ток, электромагнитное поле; оптику: отражение и преломление света, волновая оптика, тепловое излучение, строение атома, радиоактивность, элементарные частицы; химические системы, растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы, химическую термодинамику и кинетику, химическое и фазовое равновесие, реакцию способность веществ, периодическую систему элементов, химическую связь; биосферу и человека, структуру биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экологию и здоровье человека, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы, экозащитную технику и</p>				
--	--	--	--	--

технологии, основы экологического права; статику: приведение системы сил к простейшему виду, центр тяжести, трение скольжения и трение качения; кинематику точки, кинематику твердого тела, сложное движение точки и твердого тела; динамику точки в инерциальной и неинерциальной системах отсчета, общие теоремы динамики механических систем, принцип Даламбера; понятие о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкции, гипотезы механики деформируемого твердого тела, методы сечений, расчет стержней на растяжение (сжатие), статически неопределимые системы, метод сил, виды изгибов, кручение, основы теории напряженно-деформированного состояния, расчеты на усталость, устойчивость элементов конструкций, метод конечных элементов, основные уравнения теории пластичности; уметь: решать дифференциальные уравнения, проводить операции с матрицами, использовать математические методы в технических приложениях, решать системы линейных алгебраических уравнений и строить графики кривых второго порядка; программировать на одном из алгоритмических языков, работать в современной программной среде и сети Интернет, работать в качестве пользователя персонального компьютера, создавать резервные копии, архивы данных и программ; применять физические законы для решения технических задач, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, решать типовые задачи по основным разделам курса; использовать методы и

<p>средства исследования веществ и их превращений; применять законы экономики природопользования и основные положения международного сотрудничества в области охраны окружающей среды; применять основные теоремы теоретической механики для расчетов движения систем материальных точек и твердого тела и вариационные принципы; анализировать и определять основные характеристики в статически неопределимых системах в технических приложениях, рассчитывать резервуары, корпусные конструкции, устойчивость элементов конструкций; владеть: элементами функционального анализа, численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии; дискретной математикой, логическими исчислениями, графами, теорией алгоритмов; 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; навыками выполнения основных лабораторных операций, методами определения pH растворов и определения концентраций в растворах методами синтеза неорганических и простейших органических соединений; основными характеристиками биосферы и особенностями функционирования системы человек-биосфера, основами экологического права; навыками составления простых математических и</p>				
--	--	--	--	--

	<p>физических моделей и методами решения прикладных инженерных задач аналитической механики, решениями уравнений Лагранжа второго рода в обобщенных координатах; вариационными принципами механики деформируемого твердого тела, расчетами сложных элементов конструкций в машиностроении.</p>			
	<p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>			
Б.3	<p>Профессиональный цикл Базовая (общепрофессиональная) часть В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен: знать: правила проекционного черчения и оформления конструкторской документации, элементы геометрии деталей, сборочный чертеж изделий, компьютерную графику; графические языки, конструкторскую документацию, стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); характерные состояния системы "человек - среда обитания", основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере, критерии комфортности, негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду, правовые и нормативно-технические основы управления, системы контроля требований безопасности и экологичности; общую методологию и логику решения проектных задач, системный подход в проектировании технических систем, понятия элементной базы, валы и оси: варианты исполнения, критерии проектирования, расчет на прочность, подшипники:</p>	<p>105 - 115 50 - 57</p>	<p>Инженерная графика, Безопасность жизнедеятельности, Детали машин, Теория механизмов и машин, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Электротехника и электроника, Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость, Механика жидкости и газа, Термодинамика</p>	<p>ОК-2 ОК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22</p>

<p>типы, режим работы, область применения, расчет, посадки; соединения и муфты; соединение деталей машин и механизмов; основные понятия теории механизмов и машин, основные виды механизмов, структурный анализ и синтез механизмов, кинематические характеристики, кинематический и динамический анализ, колебания в механизмах; виды передаточных механизмов и их характеристики, эвольвентные зацепления, промышленные роботы и манипуляторы; методы получения материалов, металлургические способы производства материалов, физические основы материаловедения, свойства материалов и их связь с типом химических связей, кристаллическим строением, дефектами решеток, фазово-структурным состоянием; строение металлических, неметаллических и композиционных материалов и их свойства, поведение материалов в различных условиях внешних воздействий; получение заготовок и деталей литьем и обработкой давлением, основы технологии прокатки, свободнойковки, объемной и листовой штамповки, прессования; виды сварки металлов, кислородную резку металла, общие сведения о технологии процесса резания; токарная обработка металлов, обработку отверстий сверлением, зенкерованием и развертыванием; фрезерование; линейные цепи постоянного тока, расчет цепей (закон Ома, правила Кирхгофа), электрические однофазные цепи синусоидального тока, трехфазные цепи; переходные процессы, законы коммутации, зарядку и разрядку конденсаторов</p>			
---	--	--	--

<p>через различные нагрузки; несинусоидальные напряжения и токи, электронные устройства на диодах и транзисторах; операционный усилитель на интегральной микросхеме, автогенераторы, условия самовозбуждения, источники и преобразователи электроэнергии, основы систем электроснабжения; основные понятия метрологического и инженерного эксперимента; характеристику средств измерений; оценку погрешностей при измерениях, систему предпочтительных чисел, параметрические ряды, систему нормирования различных соединений изделий машиностроения; методы обработки и анализа результатов измерений, методы и средства измерений неэлектрических величин, цифровые измерительные приборы; правовые основы стандартизации, государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов; основные цели и объекты сертификации качества продукции и защиты прав потребителей, аккредитацию органов по сертификации и испытательных лабораторий; физические свойства и модели сплошной среды; методы Эйлера и Лагранжа для описания движения жидкости; уравнения неразрывности, Навье-Стокса, уравнение энергии и состояния; комплексные потенциалы элементарных потоков; распространение слабых возмущений в жидкости и газе; скачки уплотнения; течение газа в трубе переменного сечения; основы теории пограничного слоя; основные уравнения для описания движения капельной жидкости; дифференциальные уравнения Эйлера равновесия жидкости; закон Архимеда; уравнение Бернулли, воздействие сил трения,</p>				
--	--	--	--	--

<p>гидравлическое сопротивление труб при разных режимах течения; классификацию термодинамических систем, параметры состояния, функции состояния, независимые переменные; первый закон термодинамики, второе начало термодинамики, обратимые и необратимые процессы, термодинамические циклы, цикл Карно и теорема Карно; характеристические функции и дифференциальное уравнение термодинамики; уметь: выполнять графическую работу в соответствии с нормами ЕСКД с использованием компьютерных технологий; применять современные стандарты в диалоговых системах, применять интерактивные графические системы; оценить опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей, применять средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем, обеспечить безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств; рассчитывать и конструировать детали машин с учетом условия производственной технологии и эксплуатации, составлять исходные данные структуру процесса проектирования, проводить параметрический синтез технических систем, выполнять эскизное проектирование; проектировать кинематические схемы рычажных механизмов, гидроприводы и пневмоприводы, анализировать статические характеристики машинных агрегатов и устойчивость его движения; анализировать механизмы деформации и разрушения,</p>				
--	--	--	--	--

<p>наклеп, рекристаллизацию, деформационное старение, сверхпластичность, формирование структуры и свойств сплавов, поверхностного слоя, рассчитывать параметры режима сварки, проводить контроль и дефектоскопию сварных швов и соединений; применять электронные переменные, приборы, знать их характеристики, параметры, назначение, способы включения в электрическую цепь; измерять электрические величины, включать в цепь электрические машины, асинхронные двигатели, синхронные машины; анализировать источники погрешностей измерений, применять методы и средства исключения или уменьшения их, применять нормоконтроль и метрологическую экспертизу конструкторско-технологической документации; применять вычислительную технику при измерениях, информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы; классифицировать силы, действующие в жидкости; определять параметры изозэнтропийного заторможенного потока; вычислять газодинамические функции безразмерных параметров (температуры, давления, плотности); применять метод характеристик для профилирования сверхзвукового сопла; определять давление жидкости на плоскую и криволинейную поверхности, давление на замкнутую поверхность; описывать кавитацию и условия ее возникновения, стадии ее развития; рассчитывать основные характеристики термодинамических циклов, определять термический коэффициент полезного действия прямого цикла, анализировать обратные термодинамические циклы</p>			
--	--	--	--

<p>холодильных машин и тепловых насосов; владеть: методами проецирования, преобразованием проекций и изображений, методами решений задач средствами компьютерной графики; критериями безопасности, методами оценки параметров электробезопасности, особенностями аварий на объектах энергомашиностроения, проблемами токсичных производственных выбросов, пожарной безопасности; параметрической оптимизацией, критериями повышения качественных характеристик машин: металлоемкость и компактность, снижение усталости, унификацию элементов; методами проектирования механизмов с учетом трения, расчетами основных размеров зубчатой передачи, кулачковых механизмов; методами получения сплавов, информацией о поведении материалов в эксплуатационных условиях, знать маркировку и области применения, данными о экономической и экологической эффективности материалов; навыками в организации ресурсосберегающих технологических линий энергомашиностроительного производства; сведениями об импульсном представлении информации, об основных логических элементах и их реализации на базе микросхем, данными о цифровых электронных устройствах и коммутационной аппаратуре; основными положениями системы сертификации, схемами сертификации, методиками сертификации; методами расчета характеристик в плоскости течения и плоскости годографа скорости; методами конформных отображений, методами расчета ламинарного пограничного слоя;</p>				
---	--	--	--	--

	методами расчета жидкости через отверстия и насадки, течения в трубопроводах, в пневмо- и гидравлических системах; методами вычисления истинной, средней, удельной, мольной и объемной теплоемкости открытой системы; дифференциальными уравнениями для внутренней энергии, энтальпии в измеряемых независимых переменных.			
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			
Б.4	Физическая культура	2		ОК-14
Б.5	Учебная и производственная практики (практические умения и навыки определяются ООП вуза)	12 - 15		ОК-1 ОК-3 ОК-5 ОК-8 ОК-12 ОК-13 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-19
Б.6	Итоговая государственная аттестация	12		ОК-1 ОК-2 ОК-6 ПК-1 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-9 ПК-11 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	240		

<\*> Трудоемкость циклов Б.1, Б.2, Б.3 и разделов Б.4, Б.5 включает все виды текущей и промежуточной аттестаций.

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

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

Абзац исключен. - Приказ Минобрнауки РФ от 31.05.2011 N 1975.

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 (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. Занятия лекционного типа не могут составлять более 40 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 учебных занятий обучающихся не может составлять более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин, устанавливаемых вузом дополнительно к ООП и являющихся необязательными для изучения обучающимися.

Объем факультативных дисциплин не должен превышать 10 зачетных единиц.

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. N 71 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 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 <\*>.

-----

<\*> Статья 30 Положения о порядке прохождения военной службы, утвержденного Указом Президента Российской Федерации от 16 сентября 1999 г. N 1237 "Вопросы прохождения военной службы" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, N 38, ст. 4534).

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. ООП бакалавриата вуза должна включать лабораторные практикумы и практические занятия по следующим дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области физики, химии, информатики, математического анализа, обыкновенных дифференциальных уравнений, линейной алгебры, аналитической геометрии, теоретической механики, теории машин и механизмов, деталей машин, термодинамики и теплопередачи, теории автоматического регулирования, сопротивления материалов, материаловедения, метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости, электротехники и электроники, а также по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков.

7.14. Обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин (модулей) 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;

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

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

Конкретные виды практик определяются ООП вуза. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются вузом по каждому виду практики.

Практики проводятся в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза (учебная практика), обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

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

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

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

участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;

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

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

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

выступить с докладом на конференции.

7.16. Реализация основных образовательных программ бакалавриата должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, должна быть не менее 50 процентов, ученые степени доктора наук (в том числе степень, присваиваемую за рубежом, документы о присвоении которой прошли установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и (или) профессора должны иметь не менее шести процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь базовое образование и (или) ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 60 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени или ученые звания. К образовательному процессу должно быть привлечено не менее пяти процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

До 10 процентов от общего числа преподавателей, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, может быть заменено преподавателями, имеющими стаж практической работы по данному направлению на должностях руководителей или ведущих специалистов более 10 последних лет.

7.17. ООП 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 индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями.

(в ред. Приказа Минобрнауки РФ от 31.05.2011 N 1975)

Абзац исключен. - Приказ Минобрнауки РФ от 31.05.2011 N 1975.

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 ООП должно осуществляться в объеме не ниже установленных нормативов финансирования высшего учебного заведения <\*>.

<\*> Пункт 2 статьи 41 Закона Российской Федерации "Об образовании" от 10 июля 1992 г. N 3266-1 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, N 3, ст. 150; 2002, N 26, ст. 2517; 2004, N 30, ст. 3086; N 35, ст. 3607; 2005, N 1, ст. 25; 2007, N 17, ст. 1932; N 44, ст. 5280).

7.19. Высшее учебное заведение, реализующее ООП бакалавриата, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации ООП бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя лаборатории высшего учебного заведения, которые должны быть оснащены современными стендами и оборудованием, позволяющими изучать технологические процессы в соответствии с профилем подготовки.

При использовании электронных изданий вуз должен обеспечить каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в сеть Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. На 100 студентов дневного отделения должно быть не менее 10 компьютеров, подключенных к сети Интернет.

## VIII. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ

## ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

8.1. Высшее учебное заведение обязано обеспечивать гарантию качества подготовки, в том числе путем:

разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;

мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;

разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;

обеспечения компетентности преподавательского состава;

регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;

информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

8.2. Оценка качества освоения основных образовательных программ должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

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

8.4. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

Вузом должны быть созданы условия для максимального приближения программ текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности - для чего кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов должны активно привлекаться работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины.

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.

---