



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(Минобрнауки России)

П Р И К А З

“ ” _____ 2009 г.

№ _____

**Об утверждении и введении в действие федерального
государственного образовательного стандарта высшего
профессионального образования по направлению подготовки
240700 Биотехнология
(квалификация (степень) «бакалавр»)**

В соответствии с пунктом 5.2.8 Положения о Министерстве образования и науки Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 15 июня 2004 г. № 280 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 25, ст. 2562; 2005, № 15, ст. 1350; 2006, № 18, ст. 2007; 2008, № 25, ст. 2990; № 34, ст. 3938; № 48, ст. 5619; 2009, № 3, ст. 378; № 14, ст. 1662), пунктом 7 Правил разработки и утверждения федеральных государственных образовательных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 24 февраля 2009 г. № 142 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2009, № 9, ст. 1110), **п р и к а з ы в а ю:**

1. Утвердить прилагаемый федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по

направлению подготовки 240700 Биотехнология (квалификация (степень) «бакалавр»).

2. Ввести в действие с 1 января 2010 г. федеральный государственный образовательный стандарт, утвержденный настоящим приказом.

Министр

А. Фурсенко

Приложение

Утвержден
приказом Министерства
образования и науки Российской
Федерации
от « ____ » _____ 200__ г.
№ _____

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

по направлению подготовки

240700 БИОТЕХНОЛОГИЯ

(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 **240700 Биотехнология** всеми образовательными учреждениями высшего профессионального образования (высшими учебными заведениями) на территории Российской Федерации.

1.2. Право на реализацию основных образовательных программ высшего учебного заведения 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

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

Нормативный срок, общая трудоемкость освоения основных образовательных программ (в зачетных единицах) для очной формы обучения 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, включая последиплом- ный отпуск	Трудоем- кость (в зачетных единицах)
	Код в соответ- ствии с приня- той классифи- кацией ООП	Наиме- нование		
ООП подготовки бакалавров по направлению «Биотехнология»	62	бакалавр	4 года	240 *)

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

Сроки освоения основных образовательных программ подготовки бакалавров по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случаях сочетания различных форм обучения или смены направления подготовки могут увеличиваться, но не более чем на один год относительно нормативного срока, указанного в таблице 1.

IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ

4.1 Область профессиональной деятельности бакалавров

Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

получение, исследование и применение ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации;

технологии получения продукции с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий;

эксплуатацию и управление качеством биотехнологических производств с соблюдением требований национальных и международных нормативных актов;

организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов, и готовой продукции.

4.2. Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:

микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, ферменты, биологически активные химические вещества;

приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях;

установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов;

средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

4.3. Бакалавр по направлению **240700 Биотехнология** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательская;

проектная;

организационно-управленческая;

производственно-технологическая.

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 **240700 Биотехнология** науки должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Научно-исследовательская деятельность

изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;

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

выполнение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математическая обработка экспериментальных данных;

участие во внедрении результатов исследований и разработок;

подготовка данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций;

участие в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности.

Проектная деятельность:

сбор исходных данных для проектирования технологических процессов и установок;

расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

участие в разработке проектной и рабочей технической документации;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Организационно-управленческая деятельность:

разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

организация работы коллективов исполнителей;

участие в составление технической документации (графиков работ, технологических инструкций, инструкций по технике безопасности, заявок на материалы и оборудование, документов деловой переписки и т.п.);

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

подготовка документации и участие в реализации системы менеджмента качества предприятия;

выполнение работ по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

выполнение мероприятий по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений.

Производственно-технологическая деятельность:

управление отдельными стадиями действующих биотехнологических процессов с применением автоматизированных систем, мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению охраны труда и экологической безопасности;

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

контроль за соблюдением технологической дисциплины;

организация и проведение входного контроля сырья и материалов;

использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

выявление причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

участие в работах по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;

проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта, составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на проведение ремонтных работ.

V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

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

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

умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, способен в письменной и устной речи правильно (логически) оформить результаты мышления (ОК-2);

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

способен находить организационно - управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность (ОК-4);

способен и готов к соблюдению прав и обязанностей гражданина (ОК-5);

умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-6);

стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-7);

умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-8);

осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК- 9);

использует основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен и готов понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, способен к пониманию и анализу мировоззренческих, социально и личностно значимых философских проблем (ОК-10);

способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы, готов к ответственному участию в политической жизни (ОК-11);

способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-12);

понимает роль охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации (ОК-13);

- владеет одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-14);

владеет средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-15);

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

общефессиональными:

- способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);
- способен использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ПК-2);

способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК-3);

владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-4);

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

научно-исследовательская деятельность

умеет работать с научно-технической информацией, умеет использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, готов систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов производства (ПК-6);

владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способен проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-7);

владеет планированием эксперимента, обработкой и представлением полученных результатов (ПК-8);

способен использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-9);

проектная деятельность

- готов участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива (ПК-10);

способен использовать современные системы автоматизированного проектирования (ПК-11);

организационно-управленческая деятельность

владеет навыками организационно-управленческой работы в малых коллективах (ПК-12);

способен к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-13);

готов систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия (ПК-14);

производственно-технологическая деятельность

- способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-15);

способен применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами (ПК-16);

способен оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-17);

способен обеспечить выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-18).

VI. Требования к структуре основных образовательных программ бакалавриата

6.1. Основная образовательная программа подготовки бакалавра 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 ОПШ	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоёмкость, (зачетные единицы) ¹⁾	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, а так же учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
Б.1	<p>Гуманитарный, социальный и экономический цикл Базовая часть В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен: <u>знать:</u> - основные разделы и</p>	<p>27-32 20-22</p>	<p>Иностранный язык, История России, Экономика, Правоведение, Философия.</p>	<p>ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6,</p>
Продолжение раздела Б.1				
	<p>направления философии, методы и приемы философского анализа проблем; - лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка); - движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политической организации общества; - основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире; - роль насилия и ненасилия в</p>			<p>ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-14, ПК-12, ПК-13, ПК-14</p>

	<p>обществе, нравственные обязанности человека;</p> <p>-многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантность исторического процесса;</p> <p>- теоретические основы функционирования рыночной экономики; экономические основы производства и ресурсы предприятия (основные фонды, оборотные средства, трудовые ресурсы);</p> <p>- понятия себестоимости продукции и классификации затрат на производство и реализацию продукции; основы финансовой деятельности;</p>			
Продолжение раздела Б.1				
	<p>- основные принципы, функции менеджмента, принципы построения организационных структур и распределения функций управления, формы участия персонала в управлении, основные принципы этики деловых отношений;</p> <p>- роль маркетинга в управлении фирмой, принципы, задачи и функции маркетинга, направления проведения маркетинговых исследований, основные составляющие комплекса маркетинга товара;</p> <p>- виды и основные характеристики предприятия, типы производства и форм движения предметов труда во времени и пространстве,</p>			

	<p>принципы и методы организации и нормирования труда, методы планирования ресурсного обеспечения деятельности предприятия, разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений;</p> <p><u>уметь:</u> самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу; применять экономическую терминологию, лексику и основные экономические категории; проводить укрупненные расчеты затрат на производство и реализацию продукции; определять финансовые результаты деятельности</p>			
Продолжение раздела Б.1				
	<p>предприятия;</p> <p><u>владеть:</u> методами менеджмента; методами управления качеством продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка; методами разработки производственных программ и анализа их выполнения.</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:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления; дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики; теории вероятностей и математической статистики математических методов решения профессиональных задач; - технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях, типовые численные методы решения 	95-105 70-75	Математика, Информатика, Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия,	ОК-7, ОК-12, ОК-13, ПК-1 ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7,
Продолжение раздела Б.2				
	<p>математических задач и алгоритмы их реализации, один из языков программирования высокого уровня;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы и модели механики, колебаний и волн, электричества и магнетизма, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; -основные закономерности функционирования биосферы и 		Химия биологически активных веществ, Физическая химия, Экология, Общая биология и микробиология Основы биохимии и молекулярной биологии.	ПК-8, ПК-9

	<p>человека, глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов, технических средств и технологий;</p> <p>-основы строения атомов и молекул, теории химической связи в соединениях разных типов, строения вещества в конденсированном состоянии, основы химической термодинамики, методов описания химических равновесий в растворах электролитов, гидролиза солей, основы химической кинетики, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их соединений, окислительно-восстановительные реакции, строение и свойства комплексных соединений;</p> <p>- принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение</p>			
Продолжение раздела Б.2				
	<p>органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений;</p> <p>- структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных</p>			

	<p>биорегуляторов и антибиотиков; анализ, химический синтез и биосинтез биополимеров; ферментативный катализ, понятия о ферментах, антителах, структурных белках;</p> <p>- начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем; уравнения формальной кинетики и теории кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа;</p> <p>- уровни организации и свойства живых систем; роль биологического многообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом; химическую</p>			
Продолжение раздела Б.2				
	<p>организацию, строение и функции клетки эукариотов и прокариотов; обмен веществ и превращение энергии в клетке; воспроизведение и жизненный цикл клетки; размножение и индивидуальное развитие организмов; основные группы живых организмов; закономерности наследования и</p>			

	<p>изменчивости; эволюционное учение; микроэволюцию и макроэволюцию; генетические и экологические основы эволюции; понятия биосферы, экосистем, биоценозов;</p> <p>- роль микроорганизмов в природе и практике; общие признаки и разнообразие микроорганизмов;</p> <p>классификацию микроорганизмов; особенности строения клетки, морфологию, питание, размножение микроорганизмов; метаболизм микроорганизмов; анаэробное и аэробное окисление у микроорганизмов; процессы биосинтеза и биотрансформации у микроорганизмов;</p> <p>генетику химическую организацию, строение и функции клетки эукариотов и прокариотов; строение, состав и физиологическую роль клеточной стенки и цитоплазматической мембраны;</p> <p>внутриклеточные органеллы; основные классы биомолекул</p>			
Продолжение раздела Б.2				
	<p>(белки, нуклеиновые кислоты, липиды, углеводы), их биологические функции в клетке; молекулярные механизмы передачи генетической информации; структуру биологических мембран; принципы</p>			

	<p>биоэнергетики; пути и механизмы преобразования энергии в живых системах; аэробные и анаэробные окислительно-восстановительные процессы; фотосинтез и хемосинтез; азотфиксацию; биосинтез веществ в клетках; организацию биосинтетических процессов в клетках эукариот и прокариот; вторичные метаболиты; транспорт субстратов и продуктов;</p> <p>- строение и состав генома прокариотических и эукариотических организмов; рекомбинацию генов; молекулярный инструментальный инженерии; изменчивость микроорганизмов; основы селекции микроорганизмов;</p> <p>уметь: проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики; решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам; использовать аналитические и</p>			
Продолжение раздела Б.2				
	<p>численные методы решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;</p> <p>- применять методы решения задач анализа и расчета характеристик колебаний в</p>			

	<p>механических, электромагнитных и комбинированных системах, анализа и расчета электрических и магнитных полей, анализа квантовых систем, использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;</p> <p>-определять по справочным данным энергетические характеристики и геометрию молекул, термодинамические характеристики химических реакций, величины рН и характеристики диссоциации электролитов, производить расчеты концентрации растворов различных соединений;</p> <p>- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;</p> <p>- использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для решения практических задач;</p> <p>- осуществить синтез органических веществ по заданной методике; осуществить очистку и идентификацию органического соединения; определить важнейшие физические характеристики</p>			
Продолжение раздела Б.2				
	<p>органического соединения;</p> <p>- подбирать условия и проводить идентификацию, выделение и культивирование</p>			

	<p>микроорганизмов - продуцентов биомассы, органических кислот, этанола, аминокислот, антибиотиков и др.;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиатов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; - анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке; <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математического анализа; - основными методами работы с прикладными программными средствами; - методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; - приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик; - методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды; 			
Продолжение раздела Б.2				
	<ul style="list-style-type: none"> - приемами работы с микроорганизмами; 			

	- правилами безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории.			
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			
Б.3	<p>Профессиональный цикл</p> <p>Базовая часть</p> <p>В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы инженерной и компьютерной графики, основные правила оформления конструкторской документации; - электрические и магнитные цепи; основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей; основы электроники и электрические измерения; - основные разделы механики: теоретическую механику, сопротивление материалов, детали машин; - теоретические основы безопасности жизнедеятельности; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; средства и методы повышения 	80-90 25-30	Инженерная графика, Прикладная механика, Электротехника и электроника, Безопасность жизнедеятельности, Основы биотехнологии. Процессы и аппараты биотехнологии	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-9, ОК-10, ПК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-18
Продолжение раздела Б.3				

<p>безопасности технических средств и технологических процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства; принципиальную схему биотехнологического производства; экономические критерии оптимизации производства; особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов; - основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; - биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта; - закономерности кинетики роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма; модели роста и образования продуктов; методы культивирования; - основы энзимологии, методы иммобилизации ферментов и клеток, принципы иммунного анализа; - важнейшие производства промышленной, медицинской, сельскохозяйственной, 			
--	--	--	--

Продолжение раздела Б.3

<p>экологической биотехнологии;</p> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - читать чертеж, изготовить эскиз, использовать компьютерную графику при подготовке и оформлении технической документации; - проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; <p>использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять параметры сырья и продукции при их сертификации; - проводить контроль параметров воздуха, шума, вибрации, электромагнитных, тепловых излучений; - выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; - выбирать ферментационное и вспомогательное оборудование, производить его расчет, выбрать режим его стерилизации; <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и 			
---	--	--	--

Продолжение раздела Б.3				
	<p>редактирование графических объектов);</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред; - методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции; - методами технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства; - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; - методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов; - приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказания первой помощи пострадавшим. 			
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			
Б.4	Физическая культура	2(400 часов)		ОК-15

Б.5	Учебная и производственная практики	9-12		ПК-5, ПК-13, ПК-14,
Продолжение раздела Б.5				
				ПК-15, ПК-16, ПК-18
Б.6	Итоговая государственная аттестация			ПК-1, ПК-6- ПК-9, ПК-11
	Общая трудоемкость ООП	240		

¹⁾ Трудоемкость циклов Б.1, Б.2, Б.3, Б.4, Б.5 включает все виды текущей и промежуточной аттестации.

VII. Требования к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата

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

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

7.2. При разработке бакалаврских программ должны быть определены возможности вуза в формировании социально-личностных компетенций выпускников. Вуз обязан сформировать социокультурную среду вуза, создать условия, необходимые для всестороннего развития личности.

Вуз обязан способствовать развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных

организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

7.3. Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 40 % аудиторных занятий.

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

Общая трудоемкость дисциплины не может быть менее 2 зачетных единиц (за исключением дисциплин по выбору обучающихся). По дисциплинам, трудоемкость которых составляет более 3 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 за весь период обучения.

7.7. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения устанавливается высшим учебным заведением в соответствии с

используемыми образовательными технологиями. 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 и аудиторные занятия по факультативным дисциплинам.

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 службы¹.

7.10. Раздел «Физическая культура» трудоемкостью 2 зачетные единицы реализуется:

при очной форме обучения, как правило, в объеме 400 часов, при этом объем практической, в том числе игровых видов, подготовки должен составлять не менее 360 часов.

7.11. 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 выбранные обучающимися дисциплины (модули, курсы) становятся для них обязательными.

7.13. Программа бакалавриата вуза должна включать лабораторные практикумы и практические занятия по следующим дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области химических дисциплин, инженерной графики, прикладной механики, электротехники и электроники, безопасности жизнедеятельности, процессов и оборудования биотехнологических производств, промышленной биотехнологии, а также по дисциплинам

¹ Статья 30 Указа Президента РФ от 16 сентября 1999 г. N 1237 "Вопросы прохождения военной службы" (с изменениями от 15 октября 1999 г., 10 апреля, 26 июня 2000 г., 17 апреля 2003 г., 12 июня 2006 г., 8, 19 марта, 9 июля, 20 августа, 11 сентября 2007 г., 16 января, 24 марта, 21 октября 2008 г., 10 января 2009 г.)

(модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков.

7.14. Обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

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

при формировании своей индивидуальной образовательной программы получить консультацию в вузе по выбору дисциплин (модулей, курсов) и их влиянию на будущую профессиональную подготовку;

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

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

7.15. Раздел основной образовательной программы бакалавриата «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Конкретные виды практик определяются ООП вуза. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются вузом по каждому виду практики.

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

Аттестация по итогам практики проводится в виде защиты отчета о практике в форме, устанавливаемой вузом. По итогам аттестации выставляется дифференцированная оценка.

Разделом учебной практики может являться научно-исследовательская работа обучающегося. При разработке программы научно-исследовательской работы высшее учебное заведение должно предоставить возможность обучающимся:

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

участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;

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

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

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

выступать с докладами на конференциях и тому подобное.

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, должно быть не менее 65%, ученые степени доктора наук и/или профессора должны иметь не менее 10 % преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 70 % 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 5% преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

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

7.17. Основная образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (курсов, модулей) должно быть представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения.

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

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров 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 5 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.

Каждому обучающемуся должен быть обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, состоящего не менее чем из 7 наименований отечественных и не менее 5 наименований зарубежных журналов из следующего перечня:

реферативные журналы “Химия” и “Chemical Abstracts”; журналы “Биотехнология”, “Прикладная биохимия и микробиология”, “Микробиология”, “Молекулярная биология”, “Биоорганическая химия” “Антибиотики”, “Химико-фармацевтический журнал”, “Вестник РАСХН”, “Вестник РАН”, “Химическая промышленность”, “Вопросы питания”, “Известия вузов. Химия и химическая технология”, “Известия вузов. Пищевая технология”, “Пищевая промышленность”, “Международный сельскохозяйственный журнал”, “Мясная индустрия”, “Молочная промышленность”, “Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья”, химические журналы РАН, “Biochemistry”, “Biotechnology”, “Molecular biotechnology”, “Advances in biochemical engineering”, “Applied biochemistry and biotechnology”, “Food biotechnology”.

7.18. Ученый совет высшего учебного заведения при введении основных образовательных программ по направлению подготовки 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.

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

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

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

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

Минимально необходимый для реализации бакалаврской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя приборы и оборудование для проведения лабораторных практикумов по перечисленным в п. 7.1.13 учебным дисциплинам, технические средства обучения в специально оборудованных аудиториях и кабинетах, в том числе: весы технические и аналитические, роторные испарители, магнитные мешалки различных типов, рН-метры, сушильные шкафы, ультразвуковые бани, вакуумные насосы, дистилляторы, оборудование для хроматографии, электрофореza, микробиологическое оборудование для работы с микроорганизмами (термостатируемые шейкеры, автоклавы, ламинарные шкафы, центрифуги, термостатируемые шкафы, микроскопы), ИК-УФ-ВИД-спектрофотометры, компьютеры, принтеры, сканеры.

При использовании электронных изданий вуз должен обеспечить каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. Вуз должен обеспечить каждому студенту возможность не менее 6-ти часов в неделю работать с сетью Интернет.

Вуз должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

VIII. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

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

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

мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;

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

обеспечения компетентности преподавательского состава;

регулярного проведения 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 текущую, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

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

8.4. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущая 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 так далее.

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

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

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) определяются высшим учебным заведением.

**Профили
подготовки бакалавров по направлению
240700 «Биотехнология»**

1. Биотехнология.
2. Пищевая биотехнология.