

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.08.2023 14:26:03  
Уникальный программный ключ:  
c6d909c49c1d2034fa3a0156c4eaa51e7232a3a2

Утвержден  
приказом от 26.08.2019 № 1359-1а  
(в ред. приказа от 12.01.2022 № 24-1,  
от 09.06.2023 № 1843-1)

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Направление подготовки  
19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ**

**1. Общие положения**

1.1. Настоящий образовательный стандарт представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (далее соответственно – программа бакалавриата, направление подготовки), и определяет особенности образовательных программ МФТИ.

1.2. Образовательный стандарт установлен МФТИ в соответствии с частью 10 статьи 11 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

**2. Используемые сокращения**

В настоящем образовательном стандарте федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» используются следующие сокращения:

МФТИ – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ.

### 3. Характеристика направления подготовки

3.1. Обучение по программам бакалавриата в МФТИ осуществляется в очной форме.

3.2. Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Зачетная единица эквивалентна 30 астрономическим часам или 45 академическим часам (при продолжительности академического часа 40 минут).

3.3. Срок получения образования по программе бакалавриата, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок обучения может быть увеличен по их заявлению не более чем на один год.

3.4. Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е., а при обучении по индивидуальному учебному плану – не более 80 з.е.

3.5. При реализации программы бакалавриата могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Дисциплины (модули), входящие в состав программы бакалавриата, могут быть освоены обучающимися (полностью или частично) в результате онлайн-обучения – освоения курсов Национальной платформы открытого образования, платформ Coursera, edX и др. Зачет результатов обучения осуществляется на основании документа, выданного по результатам освоения онлайн-курса (сертификата или иного подтверждающего документа).

3.6. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

3.7. Реализация программы бакалавриата возможна с использованием сетевой формы.

3.8. Обучение по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации (русском языке) или на иностранных языках, если это предусмотрено образовательной программой.

3.9. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере реализации среднего общего образования, профессионального образования, дополнительного образования и в сфере научных исследований в различных областях науки, техники, технологии и народного хозяйства, использующих подходы, модели и методы математики, физики, химии, других естественных и социально-экономических наук, а также современные информационные технологии);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, инновационных и опытно-конструкторских разработок в области молекулярной и химической физики, физической и квантовой электроники, нано-, био- информационно и когнитивных технологий, биотехнологий и технологий производства опто-, нано- и метаматериалов и изделий на базе их использования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, инновационных и опытно-конструкторских разработок, а также в сфере разработки и внедрения новых технологических процессов производства перспективных материалов (в том числе композитов, нано- и метаматериалов), изделий опто-, микро- и нанoeлектроники, разработки и применения электронных приборов и комплексов, а также в сфере мониторинга параметров материалов, состояния сложных технических и живых систем и состояния окружающей среды, включая разработку и использование для решения поставленных задач).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

3.10. В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

Тип задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
научно-исследовательский	проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) проекта в рамках своей предметной области в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований
	участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий
	сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий
	участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в проведении аналитических исследований в своей предметной области
	участие в обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований
	участие в создании новых методов (генетических, клеточных, биотехнологических), технических средств, алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей
производственно-технологический	участие во внедрении инновационных биотехнологических процессов и объектов новой техники
	участие в модернизации существующих, разработке и внедрении новых методов контроля качества материалов, производственно-технологических и биотехнологических процессов и готовой продукции в сфере высоких и наукоемких технологий
	квалифицированное использование исходных данных, материалов, оборудования, методов математического моделирования производственно-технологических и биотехнологических процессов, биоинженерных процессов и характеристик наукоемких технических устройств и объектов, включая использование алгоритмов и программ расчета их параметров
	участие в создании новых биофизических, математических, биотехнологических методов сертификации и испытаний объектов техники и технологии
	участие в разработке новых технологических регламентов и их внедрении

	участие в подготовке научно-технических отчетов и другой документации
	участие в разработке и реализации проектов исследовательской и инновационной направленности в команде исполнителей
педагогический	реализация образовательного процесса по естественнонаучным дисциплинам в образовательных организациях общего образования, дополнительного образования
	разработка методического обеспечения учебного процесса по естественнонаучным дисциплинам в образовательных организациях общего образования, дополнительного образования
	участие в реализации программ педагогической поддержки одаренных детей в образовательных организациях общего образования, дополнительного образования

3.11. **Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

природные и социальные явления и процессы;

объекты техники, технологии и производства;

модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики, биологии, химии и других естественных и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса.

3.12. При разработке и реализации образовательной программы бакалавриата устанавливается направленность (профиль) программы бакалавриата, которая соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы бакалавриата в рамках направления подготовки путем ориентации на:

область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников;

тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;

при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

#### **4. Требования к структуре программы бакалавриата**

4.1. Структура программы бакалавриата включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

## Структура и объем программы бакалавриата

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата и ее блоков в з.е.
Блок 1	<b>Дисциплины (модули)</b>	180–216
Блок 2	<b>Практика</b>	15–54
Блок 3	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	6–9
Объем программы бакалавриата		240

4.2. Программа бакалавриата должна обеспечивать реализацию дисциплин (модулей) в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»: история; философия; иностранный язык; безопасность жизнедеятельности.

Объем, содержание и порядок реализации дисциплин (модулей) обязательной части устанавливается учебным планом и рабочими программами дисциплин (модулей) для каждой образовательной программы отдельно.

4.3. Программа бакалавриата должна обеспечивать реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту:

в объеме не менее 90 академических часов (2 з.е.) в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»;

в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы бакалавриата, в рамках элективных дисциплин (модулей).

4.4. В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе – практики).

Типы учебной практики:

научно-исследовательская практика,

ознакомительная практика,

педагогическая практика,

технологическая (проектно-технологическая) практика.

Типы производственной практики:

научно-исследовательская работа,

педагогическая практика,

технологическая (проектно-технологическая) практика.

Типы учебной и производственной практики устанавливаются в зависимости от типа (типов) задач профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата (выбираются из установленного перечня или, при необходимости, устанавливаются иные типы практики).

4.5. В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят:

подготовка к сдаче и сдача государственного(ых) экзамена(ов) (если образовательная программа предусматривает государственный(ые) экзамен(ы) в составе государственной итоговой аттестации);

выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

4.6. В рамках программы бакалавриата выделяются обязательная часть и вариативная часть (формируемая участниками образовательных отношений).

В обязательную часть программы бакалавриата включаются:

дисциплины (модули), указанные в пункте 4.2 настоящего образовательного стандарта;  
дисциплины (модули) по физической культуре и спорту, реализуемые в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»;

другие общенаучные, общепрофессиональные дисциплины (модули) и практики, устанавливаемые разработчиками программы бакалавриата;

государственная итоговая аттестация (в соответствии с пунктом 4.5 настоящего образовательного стандарта).

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 40 процентов общего объема программы бакалавриата.

В вариативную часть программы бакалавриата входит совокупность ее элементов (дисциплин (модулей), практик), устанавливаемых разработчиками программы бакалавриата, в том числе дисциплины (модули) по выбору обучающихся (элективные дисциплины (модули)). Дисциплины (модули) и практики, относящиеся к вариативной части программы бакалавриата, определяют направленность (профиль) и (или) специализацию программы. После выбора обучающимся направленности (профиля) и (или) специализации программы набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

При разработке программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения факультативных дисциплин (модулей). Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы бакалавриата.

4.7. Программы бакалавриата, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, разрабатываются и реализуются с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации и нормативными правовыми актами в области защиты государственной тайны.

4.8. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) в образовательной программе должен быть предусмотрен особый порядок освоения дисциплин (модулей), учитывающий особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающий коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию с учетом состояния их здоровья.

## 5. Требования к результатам освоения программы бакалавриата

5.1. В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные программой бакалавриата.

5.2. Программа бакалавриата должна устанавливать следующие **универсальные компетенции**:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи. УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки.

	<p>УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.</p> <p>УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи.</p>
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивая ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.</p> <p>УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p>
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, научную, деловую, неформальную и др.).</p> <p>УК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.</p>
<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и не менее чем на одном иностранном языке.</p> <p>УК-4.2. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.</p>
<p>УК-5. Способен осмысливать культурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском аспектах</p>	<p>УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.</p> <p>УК-5.2. Имеет представление о системах этических и интеллектуальных ценностей и норм, их значении в истории общества.</p>
<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Определяет приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.</p> <p>УК-6.2. Способен планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p>
<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.</p> <p>УК-7.2. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний.</p> <p>УК-7.3. Способен поддерживать уровень физической подготовки; проводить самостоятельные занятия физическими упражнениями с общей развивающей, профессионально-прикладной и оздоровительно-корректирующей направленностью; составлять индивидуальные комплексы физических упражнений с различной направленностью.</p>
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p>УК-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций.</p> <p>УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия</p>

	<p>возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p> <p>УК-8.3. Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития.</p> <p>УК-9.2. Знает основные виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков и подходы к их снижению.</p> <p>УК-9.3. Владеет основами экономического анализа для принятия обоснованных экономических решений.</p>
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	<p>УК-10.1. Понимает природу возникновения и опасность экстремизма, терроризма, коррупции, необходимость активного противодействия экстремизму, терроризму и коррупции и важность формирования личностной позиции по отношению к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению.</p> <p>УК-10.2. Знает причины, порождающие экстремизм, терроризм и коррупцию, возможные формы их проявления, принципы (правовые, административные, организационные и др.) противодействия экстремизму, терроризму и коррупции, формирования и реализации политики противодействия экстремизму, терроризму и коррупции, а также основы проведения антикоррупционных действий в различных областях жизнедеятельности.</p> <p>УК-10.3. Умеет анализировать причины и предпосылки возникновения, характер проявления и последствия коррупционных действий и способен содействовать проведению реализации политики противодействия экстремизму, терроризму, коррупции и формировать личностную позицию по основным вопросам гражданско-этического характера, демонстрируя нетерпимое отношение к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению.</p>

5.3. Программа бакалавриата должна устанавливать следующие **общепрофессиональные компетенции**:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на математических, физических, химических, биологических законах, закономерностях и взаимосвязях	<p>ОПК-1.1. Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения.</p> <p>ОПК-1.2. Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки.</p> <p>ОПК-1.3. Способен определять границы применимости полученных результатов.</p>
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	<p>ОПК-2.1. Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.2. Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области.</p>



	ОПК-2.3. Знает основные требования информационной безопасности.
ОПК-3. Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1. Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения. ОПК-3.2. Владеет на практике методологией составления научно-технических отчетов (проектов). ОПК-3.3. Владеет методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций.
ОПК-4. Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1. Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Знает основные источники научно-технической и (или) технологической информации в области профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Умеет составлять аннотации, рефераты, библиографические перечни и обзоры информации в области своей профессиональной деятельности. ОПК-4.4. Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации.
ОПК-5. Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические методы исследований	ОПК-5.1. Способен решать поставленные задачи в области теоретических и экспериментальных исследований и разработок. ОПК-5.2. Обладает способностью к освоению новых знаний на основе изучения литературы, научных статей и других источников.
ОПК-6. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, проектировать элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ОПК-6.1. Способен к профессиональной эксплуатации современной экспериментальной научно-исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов. ОПК-6.2. Способен к оценке, анализу и интерпретации полученных в результате биотехнологических процессов данных. ОПК-6.3. Владеет навыками проектирования новых технологических решений для поставленной научно-технической, биотехнологической задачи.

5.4. Программа бакалавриата должна устанавливать **профессиональные компетенции**, соответствующие типу (типам) задач профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>	
ПК-1. Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования	ПК-1.1. Владеет фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики и биологии. ПК-1.2. Имеет глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин. ПК-1.3. Владеет методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов.

	<p>ПК-1.4. Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования биотехнологических объектов и систем.</p> <p>ПК-1.5. Умеет строить математические модели для описания и исследования процессов и явлений в соответствующих научных областях.</p> <p>ПК-1.6. Владеет навыками безопасной работы с современными научными приборами и другим биотехнологическим оборудованием.</p> <p>ПК-1.7. Знает основные правила поведения и работы в современной научной лаборатории.</p> <p>ПК-1.8. Способен оценивать требуемые ресурсы (материальные и временные) для планирования и проведения научного эксперимента.</p> <p>ПК-1.9. Владеет навыками работы с современными языками программирования и программными пакетами для научных расчетов.</p> <p>ПК-1.10. Знает перечень ведущих периодических научных изданий и способен выделять актуальные научные публикации в профессиональной области.</p> <p>ПК-1.11. Владеет приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов.</p>
<p>ПК-2. Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)</p>	<p>ПК-2.1. Владеет методами статистической обработки и анализа научных данных.</p> <p>ПК-2.2. Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемое явление, и производить численные оценки по порядку величины.</p> <p>ПК-2.3. Способен представлять научные утверждения, их обоснования и доказательства, научные проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории в письменной и устной форме.</p>
<p>ПК-3. Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области</p>	<p>ПК-3.1. Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования.</p> <p>ПК-3.2. Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умение оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений.</p> <p>ПК-3.3. Умеет производить оценку точности численных методов, используемых на ЭВМ, вычислительной сложности используемых алгоритмов и объема требуемых вычислительных ресурсов.</p>
<p>ПК-4. Способен критически оценивать применимость используемых методик и методов</p>	<p>ПК-4.1. Знает численные порядки величин, характерных для соответствующей профессиональной области.</p> <p>ПК-4.2. Знает источники происхождения и умеет производить оценку погрешности измерений и достоверности экспериментальных результатов.</p> <p>ПК-4.3. Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей.</p>
<p><b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b></p>	
<p>ПК-5. Способен понимать принципы составления биоинженерных и биоинформатических проектов работ в избранной области и экономические аспекты проектной деятельности</p>	<p>ПК-5.1. Имеет представление о методиках и основных этапах проектирования разрабатываемого изделия.</p> <p>ПК-5.2. Способен производить анализ аналогичных проектов, определяя их положительные и отрицательные качества.</p>

	<p>ПК-5.3. Использует нормативную документацию для стандартизации принятых решений и унификации разработанных изделий.</p> <p>ПК-5.4. Проводит ориентировочный расчет экономической целесообразности принятых решений.</p>
<p>ПК-6. Способен понимать и применять методологии проектирования</p>	<p>ПК-6.1. Владеет современными технологиями разработки проектной документации.</p> <p>ПК-6.2. Применяет необходимые компьютерные пакеты для выполнения проектной работы.</p> <p>ПК-6.3. Проводит необходимые предварительные расчеты для реализации проектной работы.</p> <p>ПК-6.4. Подготавливает необходимые условия для проведения опытных работ по биоинженерному продукту.</p> <p>ПК-6.5. Предусматривает возможность усовершенствования разрабатываемого продукта и проводит улучшения по результатам опытных испытаний.</p> <p>ПК-6.6. Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применяет современные методы исследований, определяет актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводит анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области.</p>
<p>ПК-7. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами</p>	<p>ПК-7.1. Умеет определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования.</p> <p>ПК-7.2. Способен проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области.</p> <p>ПК-7.3. Умеет применять современные методы исследований биоинженерии и биоинформатики для выполнения поставленных задач.</p> <p>ПК-7.4. Способен выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения соответствующие методы.</p>
<p>ПК-8. Способен применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для проектных и производственных работ</p>	<p>ПК-8.1. Имеет представление об основных типах программных пакетов для проведения проектных и конструкторско-технологических работ.</p> <p>ПК-8.2. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации, владеть основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации.</p> <p>ПК-8.3. Способен создавать компьютерные программы, базы данных и иные программные продукты, используемые в биоинженерии и биоинформатике.</p> <p>ПК-8.4. Умеет определять набор необходимых программных продуктов (прикладных пользовательских приложений и серверных решений) для реализации конкретной проектной задачи с целью минимизации трудоёмкости и повышения экономической эффективности.</p> <p>ПК-8.5. Способен использовать сообразные проектной задаче программные продукты, умеет проводить базовую настройку данных продуктов под требования конкретного проекта.</p> <p>ПК-8.6. Владеет навыками эффективной и безопасной работы в сетевой архитектуре уровня предприятия, умеет эффективно</p>

	использовать системы распределённых вычислений для распараллеливания вычислительных операций. ПК-8.7. Умеет использовать современные системы хранения данных и контроля версий, в том числе используемые прикладными пакетами облачные технологии хранения данных в рамках сети предприятия.
<b>Тип задач профессиональной деятельности: педагогический</b>	
ПК-9. Способен к преподаванию биологических и химических дисциплин в образовательном учреждении общего образования, дополнительного образования	ПК-9.1. Знает современные методики и технологии организации образовательной (учебной и воспитательной) деятельности, имеет представление о современном законодательстве в области образования, требованиях образовательных стандартов. ПК-9.2. Умеет проектировать элементы образовательной программы; планировать, моделировать и реализовывать различные организационные формы в процессе обучения биологическим и другим естественно-научным дисциплинам. ПК-9.3. Способен применять различные методы обучения и образовательные технологии, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучающихся; планировать и комплексно применять различные средства обучения.
ПК-10. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную деятельность обучающихся, осуществлять педагогическую поддержку обучающихся с выдающимися способностями	ПК-10.1. Знает и умеет применять формы и методы контроля, оценивания результатов обучения биологическим и другим естественнонаучным дисциплинам. ПК-10.2. Способен осуществлять индивидуальную работу с обучающимися в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей; разрабатывать индивидуально ориентированные программы, методические материалы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. ПК-10.3. Умеет организовывать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе; применять методы мотивации обучающихся к учебной и учебно-исследовательской работе. ПК-10.4. Умеет осуществлять отбор учебного и методического материала для реализации в различных формах обучения биологическим и другим естественнонаучным дисциплинам в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся.

5.5. Программой бакалавриата могут быть установлены и иные профессиональные компетенции дополнительно к установленным настоящим образовательным стандартом, в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата, сформированные на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), а также при необходимости на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников.

5.6. Совокупность компетенций, установленных программой бакалавриата, должна обеспечивать выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области и (или) сфере профессиональной деятельности, установленных в соответ-

ствии с пунктом 3.9 настоящего образовательного стандарта, и решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленного в соответствии с пунктом 3.10 настоящего образовательного стандарта.

## **6. Требования к условиям реализации программы бакалавриата**

6.1. Требования к условиям реализации программы бакалавриата включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы бакалавриата, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.

6.2. Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата.

6.2.1. МФТИ должен располагать на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

6.2.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде МФТИ с помощью информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – Интернет), как на территории МФТИ, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда МФТИ должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы бакалавриата с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда МФТИ должна дополнительно обеспечивать:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством Интернет.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации.

6.2.3. При реализации программы бакалавриата в сетевой форме требования к реализации программы бакалавриата должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы бакалавриата в сетевой форме.

6.2.4. При реализации программы бакалавриата на созданных МФТИ в установленном порядке в иных организациях кафедрах или иных структурных подразделениях требования к реализации программы бакалавриата должны обеспечиваться совокупностью ресурсов указанных организаций.

6.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата.

6.3.1. Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется рабочими программами дисциплин (модулей) и практик, и лаборатории, оснащенные современным (в том числе сложным) оборудованием и специализированными материальными запасами, для всех видов практических занятий части образовательной программы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МФТИ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся получать знания, умения и навыки, предусмотренные программой бакалавриата.

6.3.2. МФТИ должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и подлежит обновлению при необходимости).

6.3.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и подлежит обновлению при необходимости.

6.3.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.4. Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата.

6.4.1. Реализация программы бакалавриата обеспечивается научно-педагогическими работниками МФТИ, а также лицами, привлекаемыми МФТИ к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

6.4.2. Квалификация научно-педагогических работников МФТИ должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам (при наличии).

6.4.3. Не менее 70 процентов численности научно-педагогических работников МФТИ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую деятельность, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

6.4.4. Не менее 5 процентов численности научно-педагогических работников МФТИ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники программы бакалавриата (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

6.4.5. Не менее 60 процентов численности научно-педагогических работников МФТИ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности МФТИ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

6.5. Требования к финансовым условиям реализации программы бакалавриата.

6.5.1. Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата должно осуществляться в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

6.6. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.

6.6.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой МФТИ принимает участие на добровольной основе.

6.6.2. В целях совершенствования программы бакалавриата МФТИ при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая научно-педагогических работников МФТИ.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

6.6.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата настоящего образовательного стандарта.

6.6.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.



Приложение  
к образовательному стандарту МФТИ  
по направлению подготовки  
19.03.01 Биотехнология,  
утвержденному приказом  
от 26.08.2019 № 1359-1а

Примерный перечень профессиональных стандартов,  
соответствующих профессиональной деятельности выпускников,  
освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки  
19.03.01 Биотехнология

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции
<b>01 Образование и наука</b>			
1	01.001	Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ
2	01.003	Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»	Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам
3	01.004	Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»	Преподавание по программам профессионального обучения, СПО и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации
<b>26 Химическое, химико-технологическое производство</b>			
4	26.011	Профессиональный стандарт «Специалист-технолог в области биоэнергетических технологий»	Ведение технологического процесса производства энергоносителей из возобновляемого сырья биотехнологическим методом.
5	26.008	Профессиональный стандарт «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) технологий»	Мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий
6	26.014	Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий»	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения
<b>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</b>			
7	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по отдельным разделам темы