



В соответствии с рекомендациями Отделения биологии Учебно-методического объединения классических университетов и содержанием ПрООП (примерной основной образовательной программы), подготовка бакалавров по направлению 19.03.01 «Биотехнология», по профилю «Биотехнология» имеет следующую характеристику: «Выпускник подготовлен к деятельности по изучению строения и свойств химических соединений, входящих в состав живых организмов, метаболизма и его регуляции. Владеет широким спектром аналитических методов и практических методов производства обладает необходимым объемом информации, относительно работы ОБТК, подготовки оборудования и приборов к работе, выбору штаммов, приготовления питательных сред, культивирования и приготовления конечных форм биологических препаратов. Подготовлен для работы в области производства медицинских и ветеринарных биопрепаратов».

В связи с этим ветеринарно-биологический факультет ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина организует производственную практику бакалавров по направлению 19.03.01 «Биотехнология», по профилю «Биотехнология».

Производственная практика бакалавров по направлению 19.03.01 «Биотехнология»

Период прохождения практики, кол-во недель	Наименование раздела практики	объём Зач.ед./Часы	Ответственная кафедра
6-й семестр, 1 неделя	Инструктаж на рабочем месте, Вводное занятие по технике безопасности и специальной технике безопасности. Знакомство с подразделениями биопредприятия или НИУ. Работа ОБТК по приемке сырья, работе оборудования и оценке качества конечной формы препаратов.	1/36	Биопредприятие, НИУ
6-й семестр, 0,5 недели	Инженерное оборудование, системы обеспечения технологических процессов, системы обеспечения экологической безопасности. Работа станции тепловой обработки стоков. Стерилизация твердых отходов и обеззараживание воздуха.	0,5/18	Биопредприятие, НИУ
6-й семестр, 0,5 недели	Лабораторно-практическое занятие: обучения работе с инструментами, оборудованием, контрольно-измерительными приборами, технологии производства биопрепаратов.	0,5/18	Биопредприятие, НИУ
6-й семестр, 0,5 недели	Подготовка приборов и оборудования для производственного процесса культивирования бактерий и (или) вирусов.	0,5/18	Биопредприятие, НИУ
6-й семестр,	Выбор питательных основ,	0,5/18	Биопредприятие,

0,5 недели	приготовление гидролизатов, питательных сред и дополнительных растворов, сред консервирования и стабилизации рабочих культур и готовой продукции.		НИУ
6-й семестр, 1 неделя	Приготовление концентрированных суспензий, высушивание материала. Живые и убитые вакцины, диагностические препараты	1/36	Биопредприятие, НИУ
	<b>Итого</b>	<b>4/144</b>	

В соответствии с рекомендациями Отделения биологии Учебно-методического объединения классических университетов и содержанием ПрООП (примерной основной образовательной программы), подготовка магистра по направлению 19.03.01 Биотехнология, по профилю «Биотехнология» имеет следующую характеристику: «Выпускник подготовлен к деятельности по изучению теоретических основ промышленной биотехнологии и биоинженерии. Владеет широким спектром методов создания продуцентов основных продуктов биотехнологии, контроля качества биопрепаратов. Знает производство, оформление нормативной документации и порядок ее утверждения. Подготовлен для работы в области медицинской и ветеринарной биотехнологии.

#### **1. Цели производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология».**

Целями производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология» являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний;
- приобретение практических навыков по изученным дисциплинам;
- обучение профессиональным навыкам;
- освоение методик научно-исследовательской и лабораторной работы;
- приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- приобретение навыков оформления и публичной защиты научных отчетов;
- приобретение опыта проведения природоохранных мероприятий и навыков по охране труда на предприятиях биологического профиля, в животноводстве, ветеринарии;
- закрепление теоретических знаний и навыков организации и проведения мероприятий ГО на производстве.

#### **2. Задачи производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология».**

Одна из ведущих задач при выполнении этапов практики – сбор и подготовка материала к выпускной квалификационной работе (ВКР).

Задачами производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология» являются:

- освоение общих биотехнологических, иммунологических, токсикологических и других методов исследований, выполняемых в лабораториях, оценка их точности, чувствительности, специфичности;
- изучение порядка оформления первичной и производственной документации на материалы, поступающие в лабораторию, на проводимые исследования;
- краткое ознакомление с производственной или научно-исследовательской деятельностью конкретного биопредприятия, НИИ, лаборатории;

- краткое ознакомление с ведением на базе практики вопросов охраны природы и безопасности жизнедеятельности;
- ведение и оформление документации по практике (дневника, отчета).

### **3. Место производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология» в структуре ООП бакалавриата**

Производственная практика бакалавров по направлению 19.03.01 «Биотехнология» профиль Биотехнология относится к циклу Б.5 «Практики и выполнение выпускной квалификационной работы» и выполняется 4 недели в 6 семестре на биопредприятии и в НИУ.

Научно-исследовательская практика магистров базируется на дисциплинах базовой и вариативной частей циклов Б.1, Б.2, Б.3 учебного плана подготовки магистров по направлению 240700.68 «Биотехнология» профиль Биотехнология и выполняется 10 недель в 9-10 семестрах на биопредприятии, в НИУ и кафедре биотехнологии.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе прохождения производственной или научно-исследовательской практики, необходимы для подготовки бакалаврской или магистерской диссертации – ВКР и в будущей профессиональной деятельности бакалавра.

Для прохождения производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология» студент должен **знать**:

- теоретические основы и базовые представления наук о биологическом многообразии (микробиология, вирусология, ботаника, зоология), физиологических наук (физиология растений, человека и животных, высшей нервной деятельности, иммунология);
- современные основы биологии клетки (цитология, гистология, биофизика, биохимия);
- базовую общепрофессиональную теорию и методы современной биологии;
- нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ;

#### **уметь:**

- излагать и критически анализировать общепрофессиональную и специальную информацию;
- обрабатывать результаты исследования с применением современной вычислительной техники;
- пользоваться научной и справочной литературой по теме профессионально ориентированной деятельности;
- работать на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ с биологическими объектами;

#### **владеть:**

- методами подготовки биологических объектов к исследованию;
- основными биотехнологическими, иммунологическими, вирусологическими, радиологическими, токсикологическими и другими методами исследований;
- методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов;
- современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации, принципы составления научно-технических проектов и отчетов.

### **4. Формы проведения производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология»**

Производственная или научно-исследовательская практика по профилю «Биотехнология» проводится в форме лабораторной и клинической практики.

## **5. Место и время проведения производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология».**

Базами прохождения практики являются: кафедры и научно-исследовательские лаборатории академии, научно-образовательные центры, ветеринарные лаборатории разного уровня подчинения, лаборатории биокombинатов, биофабрик, птицефабрик, животноводческих комплексов, научно-исследовательские и научно-производственные учреждения Министерства сельского хозяйства РФ и РАН.

Производственная или научно-исследовательская практика по направлению «Биотехнология» выполняются под руководством кафедры биотехнологии.

## **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология».**

В результате прохождения производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология» обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции:

- приобретение новых знаний и формирование суждения по научным, социальным и другим проблемам, использование современных образовательных и информационных технологий (ОК-3);
- овладение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-19);
- использование методов наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ПК-2);
- применение современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыков работы с современной аппаратурой (ПК-5);
- базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов; использование методов получения и работы с эмбриональными объектами (ПК-8);

*для научно-исследовательской деятельности:*

- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-15);
- применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок (ПК-16);
- понимать, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-17);

*для научно-производственной деятельности:*

- применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-18);
- пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации, демонстрировать знание принципов составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-19);
- использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ (ПК-20).

## **7. Структура и содержание производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология».**

Общая трудоемкость производственной практики для бакалавров составляет 4 зачетных единицы или 144 часа, а научно-исследовательской практики для магистров – 10 зачетных единиц или 360 часов.

В ходе выполнения практики студент ведет дневник практики и готовит материалы к отчету по практике.

## Содержание этапов практики

**1) Организация практики ответственными кафедрами академии и деканатом.** Подбор базы практики кафедрами и утверждение их деканатом. Заключение договоров с организациями. Распределение студентов на практику. Утверждение плана самостоятельных научных исследований. Оформление документов для практики: командировочное удостоверение, где печатью и подписью ответственного лица учреждения отмечают прибытие и убытие с места прохождения практики. Первичный инструктаж в академии. Например, инструктаж по технике безопасности при работе с вирусами, лабораторными животными, токсичными веществами, реактивами, электрическими и механическими приборами и т.п.

**2) Подготовительный этап.** Инструктаж на рабочем месте по технике безопасности. Изучение научной литературы по теме практики, в т.ч. по теме ВКР с целью подготовки материала для литературного обзора, обоснования темы, ознакомления с существующими и принятыми методиками исследований по данной теме работы. Сбор и анализ профильной научной информации, освоение основных методических приемов постановки экспериментов, составления схем методик опытов, подбор условий, обеспечивающих достоверность результатов исследования.

**3) Ознакомительный этап.** Ознакомление с организацией и работой лаборатории (отдела), в которой студент проходит практику: основная тематика исследовательских работ, структура, штат, материальное оснащение, оборудование (в том числе новейшее), наличие и состояние вивария, виды лабораторных животных, условия их содержания и кормления, санитарно-гигиенические условия труда и техники безопасности на базе практики.

Изучение порядка оформления документации на материалы, поступающие в лабораторию, на проводимые исследования.

Краткое ознакомление с производственной деятельностью базы практики (предприятия, хозяйства) в целом. Например, при прохождении практики в хозяйстве, необходимо охарактеризовать место практики в географическом, почвенно-климатическом, производственно-экономическом отношении, представить численность поголовья в хозяйстве, охарактеризовать стадо (породный состав, продуктивность), условия содержания и кормления животных, состав рационов, кормовую базу, основные ветеринарные мероприятия, проводимые в хозяйстве.

Анализ мероприятий по охране природы, охране труда и гражданской обороне на предприятии. Ознакомление с документами, отражающими мероприятия по охране почв, вод, атмосферного воздуха в районе, выявление возможных источников загрязнения среды на предприятии (отходы животноводческих ферм, промышленных предприятий, неправильное хранение удобрений, реактивов и др.).

Ознакомление с приказом о назначении ответственных лиц за работу по охране труда в целом и на производственных участках предприятия, с соблюдением трудового законодательства, с обеспеченностью рабочих санитарной спецодеждой в соответствии с действующими нормами, состоянием пожарной охраны (наличие и готовность средств пожаротушения, план эвакуации при пожаре, причины возникновения пожаров), с проведением на предприятии пропаганды знаний по технике безопасности, определение показателей производственного травматизма, выполнение коллективного договора, мероприятий по устранению имеющихся недостатков, предупреждению несчастных случаев, профессиональных заболеваний и противопожарных мероприятий на предприятии.

Ознакомление с планом гражданской обороны предприятия.

**4) Экспериментальный этап** (самостоятельная работа студентов под руководством руководителя практики). Освоение общих методов исследований, выполняемых в лаборатории, оценка их точности, чувствительности, специфичности.

**Биотехнологические методы:** приготовление производственных питательных сред и оценка их качества, приготовление посевных микробных культур, получение нативных культур (наработка биомассы), концентрирование, выделение и очистка нативных культур, розлив, лиофилизация, этикетировка, упаковка, контроль качества готовой продукции.

Ведение и оформление документации по практике (дневника). Участие в производственной, рационализаторской, изобретательской деятельности коллектива учреждения.

**5) Обработка и анализ полученной информации.** Обобщение, анализ полученных результатов экспериментальных исследований по разрабатываемой теме, применение компьютерных программ для обработки и анализа результатов опыта, экономическая оценка и литературное оформление результатов исследования. Изучение специальной литературы, работа в библиотеке и с Интернетом.

Подготовка материала к ВКР.

**6) Подготовка отчета по практике.** Оформление отчета и дневника. Оформление сопроводительной документации: командировочного удостоверения, характеристики практиканта руководителем практики, представление отчета на рецензию руководителю практики на кафедре. Перечень вопросов содержания программы дополняет руководитель практики.

**7) Промежуточная аттестация.**

Аттестация студентов проводится на кафедре после окончания практики в форме защиты отчета по практике и сдачи зачета.

№№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		Выполнение производственных заданий на базе кафедры	Выполнение производственных заданий на базе внешней организации	Самостоятельная работа	
1	Организация практики				Роспись студента в ведомости инструктажа.
2	Подготовительный этап				Тестирование по технике безопасности.
3	Ознакомительный этап				Собеседование

4	Экспериментальный этап (самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя)				Еженедельный устный отчет перед научным руководителем о проделанной работе с представленным дневником. Подпись научного руководителя в дневнике.
5	Обработка и анализ полученной информации				Написание литературного обзора.
6	Подготовка отчета по практике				Проверка дневника и отчета по практике научными руководителями и рецензентами.
7	Промежуточная аттестация				Защита отчета. Зачет.
	<b>Итого*</b>				<b>216/6</b>

\* - Первая цифра – трудоемкость в часах, вторая цифра – трудоемкость в зачетных единицах. Колонки 3-5 заполняют практиканты после завершения практики.

#### **8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной или научно-исследовательской практике по профилю «Биотехнология».**

На производственной или научно-исследовательской практике по профилю «Биотехнология» для формирования и развития у обучающихся профессиональных навыков широко используются:

- 1) компьютерные презентации и программы для компьютерного тестирования;
- 2) современное оборудование для проведения подготовки питательных сред, культивирования микроорганизмов, фотометрических, флуоресцентных, электрофоретических, молекулярно-генетических и др. методов исследования;
- 3) тест-системы и оборудование для освоения молекулярно-генетических методов.

В рамках производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология» используются производственные базы филиалов кафедры и ведущих организаций баз практики ( НИУ, биопредприятия, вет.клиники г. Москвы; научно-образовательные центры и др.).

#### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной или научно-исследовательской практике по профилю «Биотехнология».**

По ходу выполнения программы практики студент ежедневно заполняет дневник практики.

Руководитель периодически проверяет дневник, ставит свою подпись (Ф.И.О., должность). В конце дневника руководитель практики делает письменное заключение-отзыв о прохождении практики студентом. По окончании практики дневник заверяют печатью учреждения.



Отчет о производственной практике оформляют в соответствии с требованиями программы. Отчёт, дневник и характеристику-отзыв практиканта руководителем базы практики проверяет и подписывает руководитель практики, указывая Ф.И.О., должность, дату проверки. Если руководитель из внешней организации, необходима печать организации.

По окончании производственной практики в сроки, установленные деканатом, студент сдает на кафедру следующие документы, соответственно оформленные: командировочное удостоверение, дневник практики, характеристику и отчет о практике.

На выпускающей биотехнологии проводится защита итогового отчета по практике. График защиты передают в учебную часть и деканат.

Письменные рецензии на отчеты по практике должны содержать отзыв о выполнении программы практики, положительные стороны и недостатки в содержании и оформлении отчета. Рецензии готовят руководители практики и они прилагаются к отчету. Перед защитой студенты должны быть ознакомлены с рецензиями на отчет.

Комиссия по защите итогового отчета по практике проводит работу в сроки, установленные деканатом. Итоги защит оформляют ведомостью с проставлением оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Оценки заносят также в зачетные книжки. Ведомость заполняют в 2-х экземплярах: один сдают в деканат, другой хранится на кафедре. Протоколы заседаний комиссии, дневники, отчеты, рецензии, командировочные удостоверения хранят на кафедре до окончания обучения студентов в академии. Вся документация по практикам может быть выполнена в распечатанном виде или храниться в электронном виде.

При невыполнении студентом программы производственной практики или получении неудовлетворительной оценки деканат имеет право поставить вопрос об отчислении студента из академии.

Обсуждение итогов практик проводится на заседаниях кафедры, деканата, учебно-методической комиссии факультета, ученом совете факультета.

#### **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология»)**

По итогам практики проводится составление письменных отчетов и их защита по этапам в виде презентаций. Итоговая защита отчета по практике проводится на кафедре биотехнологии.

#### **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология».**

##### Литература:

##### а) основная литература

1. Шевелуха В.С., Тихонов И.В., Воронин Е.С. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия – М., ЛЕНАНД, 2015 – 697 с.
2. Самуйленко А.Я., Тихонов И.В., Воронин Е.С. Биотехнология. Изд-во РАСХН, 2013 -746 с.
3. Шевелуха В.С., Тихонов И.В., Воронин Е.С. Сельскохозяйственная биотехнология – М., Высшая школа, 2008 – 710 с.
4. Тихонов И.В., Рубан Е.А., Грязнева Т.Н., Самуйленко А.Я., Гаврилов В.А. Биотехнология: Учебник /Под редакцией академика РАСХН Воронина Е.С.- Санкт-Петербург.- Изд. «Гиорд».- 2008.- 703 с.
5. Тихонов И.В., Рубан Е.А., Грязнева Т.Н., Самуйленко А.Я., Гаврилов В.А. Биотехнология: Учебник /Под редакцией академика РАСХН Воронина Е.С.- Санкт-Петербург.- Изд. «Гиорд».- 2005.- 780 с.
6. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Воронин Е.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология.- М.: ФГУП «Издательство «Высшая школа», 2003 -469с.

7. Проектирование и оборудование биотехнологических предприятий / Практикум по процессам и аппаратам биотехнологии. Часть I. - Ковалев С.В., Тихонов И.В., Симонова Н.И. - М.: ВУ РХБЗ МО РФ, 2000 г., 123.

8. Физические основы и способы микрофльтрации и ее применение в технологии производства ветеринарных иммунобиологических препаратов / Учебное пособие по биотехнологии. Часть IV. «Микрофльтрация». - Воронин Е.С., Тихонов И.В., Девришов Д.А., Грязнева Т.Н. -М.: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2000 г., 28 с.

9. Самуйленко А.Я., Рубан Е.А. Основы технологии производства ветеринарных биологических препаратов.- М.: ВНИТИБП.- Т. I, 2000.

10. Самуйленко А.Я., Рубан Е.А. Основы технологии производства ветеринарных биологических препаратов.- М.: ВНИТИБП.- Т. II, 2000.

б) дополнительная литература

1. Альберт Сассон. Биотехнология: Сверхения и надежды. М.: Мир, 1987.

2. Березин И.В., Варфоломеев С.Д. Биокинетика М.: Наука, 1979.

3. Бирюков В.В., Кантере М.В. Оптимизация периодических процессов культивирования микроорганизмов. М.: Наука, 1985.

4. Ветеринарные биопрепараты. Справочник /Сост. Борисович И.Н., Кириллов Л.В.: Под редакцией Осидзе А.Ф.- М.: Колос, 1981.

5. Гловер Д. Новое в клонировании ДНК. Методы.- М.: Мир, 1989. Ленинджер А. Основы биохимии.- Т 1.- М.: Мир, 1985.

6. Готтшалк Г. Метаболизм бактерий. М.: Мир, 1982.

7. Красота В.Ф., Завертяев Б.П. и др. Биотехнология в животноводстве. М.: Колос, 1994.

8. Курская биофабрика. К 100-летию биологической промышленности России.- Курск.: ГУИПП «Курск», 1996.

9. Муромцев Г.С., Прокофьев М.И. и др. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. М.: Мир, 1987.

10. Никитин Е.Е., Звягин И.В. Замораживание и высушивание биологических препаратов. М.: Колос, 1971.

11. Сергеев В.А. Вирусные вакцины. - Киев.: Урожай, 1993.

12. О сертификации ветеринарных препаратов //Социально-правовые основы ветеринарной деятельности в России: Сб. нормативных актов и образцов документов.- С-Петербург.: Лениндат, 1995.

13. Харди К. Плазмиды. Методы.- М.: Мир, 1990.

14. Хорш Фридрих. Иммунопрофилактика болезней животных.- М.: Колос, 1981.

в) **программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

- поисковые системы Яндекс, Гугл и др.;

- компьютерные презентации лекций и лабораторно-практических занятий;

- [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru);

- [www.pcr.ru](http://www.pcr.ru);

- [www.sballov.ru](http://www.sballov.ru);

- [www.medarchive.info/books/](http://www.medarchive.info/books/);

- <http://www.medarchive.info/books/>;

- сайты, посвящённые биотехнологии.

## **12. Материально-техническое обеспечение производственной или научно-исследовательской практики по профилю «Биотехнология».**

Учебные биотехнологические лаборатории; виварий, мультимедийные системы; персональные компьютеры; ноутбуки; химические реактивы, питательные среды для культивирования микроорганизмов; учебные штаммы, гипериммунные сыворотки, вакцины, пробиотические препараты; дезинфицирующие растворы. Автобус для выезда студентов в филиалы кафедры и на место прохождения практики (по возможности).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению подготовки «Биотехнология» (бакалавриат, магистратура), профиль «Биотехнология».

Авторы: **Тихонов И.В.**, доктор биологических наук, профессор, **Волков М.Ю.**, доктор биологических наук, профессор.

Рецензент: Лысенко Н.П. доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой радиобиологии и ветеринарной вирусологии ФГОУ ВО МГАВМиБ.- МВА им. К.И.Скрябина.

Программа одобрена на заседании Ученого совета ВБФ от 7.02.2016 г., протокол №7