

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ
ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И
НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И
НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Профиль - «Биотехнология»**

Квалификация бакалавр

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«___» _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена

д.х.н., профессором кафедры биотехнологии А.А. Красноштановой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева «__» _____ 20__ г., протокол № ____

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (ФГОС ВО), профиль «Биотехнология», с рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана и рассчитана на проведение практики в 4 семестре обучения.

Целью практики является: закрепление углубление теоретической подготовки; приобретение обучающимся практических навыков и компетенций; приобретение обучающимся опыта самостоятельной профессиональной деятельности;

Задачами практики являются обучение навыкам работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в области биотехнологии; обучение навыкам проведения научных исследований и выполнения технических разработок; обучение навыкам сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме (заданию); обучение навыкам проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; обучение навыкам составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.

Способ проведения практики: **стационарная.**

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

обладать способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2); готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3); способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4); способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8); владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9); владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10); готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11).

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

знать: приемы работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией, важнейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;

уметь: осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); проведение научных исследований и выполнения технических разработок.

владеть: навыками проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; навыками составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 4 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки 19.03.01 Биотехнология. Контроль освоения студентами материала практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад.ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость практики	3,0	108	81
Самостоятельная работа (СР):	3,0	108	81
в том числе в форме практической подготовки	3,0	108	81
Индивидуальное задание	1,0	36	27
Самостоятельное изучение разделов практики	2,0	71,6	53,7
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Ознакомление с историей биотехнологии, ее основными направлениями (цвета биотехнологии), оборудованием, используемым при проведении научных исследований в области биотехнологии.

Посещение тематических экспозиций музеев и выставок.

Посещение научных лабораторий кафедры, научно-исследовательских организаций, центров коллективного пользования.

Ознакомление с основными способами производства и областями применения биотехнологической продукции.

Ознакомление с перспективными научными разработками в области биотехнологии. Знакомство с организацией работы в исследовательской лаборатории.

Подготовка отчета о прохождении практики.

4.1. Разделы практики и виды учебной работы

Раздел практики	В форме практ. подг.	Самостоятельная работа, акад. часов
Раздел 1. Методы работы с научно-технической литературой с целью сбора информации по теме исследования.	36	36
Раздел 2. Методы исследования и проведения экспериментальных работ в соответствии с выполняемыми задачами исследования.	36	36
Раздел 3. Порядок оформления научно-технической документации.	36	36
Всего часов	108	108

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Методы работы научно-технической литературой с целью сбора информации по теме исследования. Работа с современными поисковыми Интернет-ресурсами по теме исследования. Патентный поиск.

Раздел 2. Методы исследования и проведения экспериментальных работ в соответствии с выполняемыми задачами исследования. Методы анализа и обработки экспериментальных данных. Основы моделирования изучаемых процессов и явлений. Информационные технологии в научных исследованиях.

Раздел 3. Порядок оформления научно-технической документации. Подготовка отчета о прохождении учебной практики. Требования, предъявляемые к написанию и представлению отчета.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	приемы работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией, важнейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;	+	+	+
	Уметь:			
2	осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);	+	+	+
3	осуществлять проведение научных исследований и выполнения технических разработок.	+	+	+
	Владеть:			
4	навыками проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; навыками составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.	+	+	+
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции : обладать				
5	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);	+	+	+
6	способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);	+	+	+
7	готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);	+	+	+
8	способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);	+	+	+

9	способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);	+	+	+
10	владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9);	+	+	+
11	владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10);	+	+	+
12	готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11);	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология проведение практических занятий по практике «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» не предусмотрено.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология проведение лабораторных занятий по практике «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления знаний по практике и предусматривает:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

В ходе прохождения учебной практики студенты знакомятся с историей развития биотехнологии, ее основными направлениями, учебным планом подготовки бакалавров-биотехнологов, посещают лаборатории кафедры биотехнологии РХТУ, Центра коллективного пользования, профильных НИИ, знакомятся с организацией работы в исследовательской лаборатории. По результатам прохождения учебной практики студенты готовят отчет о прохождении учебной практики. Формат учебной практики предполагает организацию лекций, семинаров (45–90 минут), устных презентаций сотрудников

выпускающей кафедры по направлениям исследований и посещение подразделений вуза, а также включает согласование и утверждение темы индивидуального задания.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Примеры оценочных средств текущего контроля знаний

Примерная тематика индивидуального задания

1. Роль биотехнологии в современном мире.
2. Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека (белая; зеленая; красная; серая; синяя).
3. Новейшие достижения в области биотехнологии (геномика, протеомика, клеточные технологии).
4. Современные успехи геномики: трансгенные организмы.
5. Реализация научного проекта «Геном человека».
6. Проблема накопления и пути утилизации полимерных отходов.
7. Трансгенные микроорганизмы и клеточные культуры (рекомбинантные микроорганизмы для получения коммерческих продуктов).
8. Перспективы получения и утилизации разрушаемых полимеров на основе возобновляемых природных источников.
9. Биоупаковка – альтернативы синтетическому пластику.
10. Области применения геномной инженерии растений.
11. Значение и место культуры тканей в биотехнологии растений.
12. Получение метана и других углеводородов.
13. Перспективы использования генетически модифицированных организмов.
14. Основные достижения биотехнологии растений и их влияние на создание новых продуктов питания.
15. Роль биотехнологии в защите и оздоровлении биосферы.
16. Среды и сырье для микробиологической промышленности
17. Успехи и перспективы использования бактерий в биотехнологии
18. Ферменты и белковые препараты в медицине.
19. Биотехнологические методы получения новых вакцинных препаратов.
20. Получение ферментных препаратов на основе культивирования микроорганизмов.
21. Биотехнологические методы повышения фотосинтетической продуктивности растений.
22. Биотехнология и биобезопасность.
23. Медико-биологическая оценка пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
24. Биотехнология и ее роль в развитии общества.
25. Особенности организации биотехнологического производства.
26. Микробиологический синтез и трансформация.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения практики (зачет с оценкой)

1. Основные направления современной биотехнологии.
2. Предмет и задачи биотехнологии. Связь биотехнологии с другими фундаментальными науками и прикладными отраслями.
3. Краткая история развития и научные предпосылки становления современной биотехнологии.
4. Развитие биотехнологии в России и других странах мира.
5. Источники сырья в биотехнологическом производстве.
6. Особенности культивирования клеток микробного, животного и
7. Имобилизованные ферменты. Области применения иммобилизованных ферментов.
8. История развития генетической инженерии.

9. Возможные опасности применения генетической инженерии, этические и юридические аспекты.
10. Биотехнология в развитии сельскохозяйственного производства.
11. Биотехнология и получение новых пищевых продуктов.
12. Биотехнология в энергетике.
13. Биотехнология в медицине и здравоохранении.
14. Биотехнология и охрана окружающей среды.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и пример билета для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по практике «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» включает два контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

<p>«Утверждаю» Заведующий кафедрой биотехнологии _____ В.И. Панфилов «__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра биотехнологии
	«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»
Билет № 1	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и задачи биотехнологии. Связь биотехнологии с другими фундаментальными науками и прикладными отраслями. 2. Возможные опасности применения генетической инженерии, этические и юридические аспекты. 	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Баурина М. М., Красноштанова А. А., Шакир И. В. Технология получения биологически активных веществ. — РХТУ Москва, 2009. — С. 120.
2. Микробиологический контроль биотехнологических производств / Н. Б. Градова, Е. С. Бабусенко, В. И. Панфилов, И. В. Шакир. — ДеЛи плюс Москва, 2016. — С. 142.
3. Градова Н. Б., Бабусенко Е. С., Панфилов В. И. Биологическая безопасность биотехнологических производств. — ДеЛи Москва, 2010. — С. 132.
4. Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию, учебник для вузов, изд-во Академия. — Академия Москва, 2014. — С. 288.

б) Дополнительная литература

1. Шакир И.В., Красноштанова А.А., Бабусенко Е.С., Парфенова Е.В., Суясов Н.А., Смирнова В.Д. Общая биотехнология. Лабораторный практикум. – учебное пособие РХТУ. – 2007 г. – 120 с.
2. Биотехнология биологически активных веществ. /Под ред. Грачевой И.М. – «Элевар». - 2006. – 456 с.

3. Крылов И. А., Кухаренко А. А., Панфилов В. И. Основы проектирования биотехнологических производств. — РХТУ им. Д.И. Менделеева Москва, 2003. — С. 168.
4. Грачева И.М. Биотехнология ферментных препаратов. – М.: Пищевая промышленность, 1992.
5. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках - изд-во МГУ, изд-во "Наука" Москва, 2004.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Российские научно-технические журналы:

- «Биотехнология», ISSN 0234-2758
- «Прикладная биохимия и микробиология», ISSN 0555-1099
- «Микробиология» ISSN 0026-3656,
- «Химическая промышленность сегодня», ISSN 0023-110X
- «Вода: химия и экология», ISSN 2072-8158
- «Микробиологическая промышленность», ISSN 0026-3656.
- «Актуальная биотехнология», ISSN печатной версии. 2304-4691.
- «Экология и промышленность России», ISSN 2413-6042
- «Химико-фармацевтический журнал», ISSN 0023-1134.
- «Биофармацевтический журнал», ISSN 2073-8099
- <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
- <http://www.webofscience.com>
- www.pubmed.gov

Интернет-ресурсы

- 1.) Blast (<http://cn.expasy.org/tools/blast>)
- 2.) Blast (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>)
- 3.) Protdist, Bionj и DrawTree из пакета программ Phylip (<http://bioweb.pasteur.fr>)
- 4.) UniProt (<https://www.uniprot.org/>)
- 5.) Prosite (<http://kr.expasy.org/prosite>)
- 6.) EMBnet (<https://www.embnet.org/wp/>)
- 7.) Entrez (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez>)
- 8.) Muscle (<http://www.drive5.com/muscle/>)
- 9.) ITOL (<https://itol.embl.de/>)
- 10.) PDB (<http://www.rcsb.org>)
- 11.) Kegg (<http://www.genome.jp/kegg/>)
- 12) <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
- 13) www.fbb.msu.ru

9.3. Средства обеспечения практики

- темы индивидуальных заданий.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1716243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС)

Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре биотехнологии или профильной научно-исследовательской организации с обязательным назначением руководителя практики от кафедры, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

11.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов продукции из высокотемпературных неметаллических материалов; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов продукции; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по биотехнологической продукции.

11.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher <p style="text-align: center;">InfoPath</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3	O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)

5	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
6	CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
7	Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
8	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
9	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10		бессрочная
10	MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
11	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Методы работы с научно-технической литературой с целью сбора информации по теме исследования.	<i>Знает:</i> приемы работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией, важнейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний; <i>Умеет:</i> осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); проведение	Оценка за индивидуальное задание, оценка за защиту отчета по практике, Оценка за зачет с оценкой (4-й семестр)

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>научных исследований и выполнения технических разработок.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; навыками составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.</p>	
<p>Раздел 2. Методы исследования и проведения экспериментальных работ в соответствии с выполняемыми задачами исследования.</p>	<p><i>Знает:</i> приемы работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией, важнейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;</p> <p><i>Умеет:</i> осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); проведение научных исследований и выполнения технических разработок.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; навыками составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.</p>	<p>Оценка за индивидуальное задание, оценка за защиту отчета по практике, Оценка за зачет с оценкой (4-й семестр)</p>
<p>Раздел 3. Порядок оформления научно-технической документации.</p>	<p><i>Знает:</i> приемы работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией, важнейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;</p> <p><i>Умеет:</i> осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); проведение научных исследований и выполнения технических разработок.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; навыками составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.</p>	<p>Оценка за индивидуальное задание, оценка за защиту отчета по практике, Оценка за зачет с оценкой (4-й семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ

бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе практики
«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений
и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской
деятельности»
основной образовательной программы
19.03.01 «Биотехнология»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»**

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Профиль - «Биотехнология»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«___» _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена

д.х.н., профессором кафедры биотехнологии Красноштановой А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева «__» _____ 20__ г., протокол №__

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль «Биотехнология», рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа «Производственная практика: научно-исследовательская работа» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана, блоку «Практики» и рассчитана на проведение практики в 7-м семестре.

Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области промышленной биотехнологии, биохимии, микробиологии.

Целью практики является закрепление студентами теоретических знаний и практических умений и навыков по вопросам проведения исследований в области биотехнологии, обучение навыкам самостоятельной работы: составления литературных обзоров, проведения теоретических исследований, практическому решению учебно-исследовательской задачи.

Задачи практики:

- освоение методологии проведения научных исследований в области биотехнологии;
- совершенствование практических навыков работы с биообъектами и лабораторным оборудованием;
- освоение навыков подготовки научных отчетов по результатам исследовательской работы.

Способ проведения практики: стационарная.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики при подготовке бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология, профиль «Биотехнология» направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

обладать: способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2); готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3); способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4); способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8); владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9); владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10); готовностью использовать современные информационные технологии в своей

профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11).

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

Знать: содержание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

Уметь: планировать и проводить экспериментальные исследования по биотехнологии; систематизировать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлять отчет по выполненному заданию;

Владеть: навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок по производству биологически активных веществ, получению генно-инженерных штаммов, культивированию микроорганизмов.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 7-м семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 19.03.01 Биотехнология. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебных занятий	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч	Астр. ч
Общая трудоемкость практики по учебному плану	3	108	81
Контактная работа аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Практические занятия (ПЗ)	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,33	48	36
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60	45
в том числе в форме практической подготовки	1,67	60	45
Индивидуальное задание	1,11	40	30
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе научно-исследовательской работы	0,56	19,6	14,7
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Акад. часов						<i>Зачет с оцenk.</i>
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Практич. занятия	в т.ч. в форме пр. подг.	Самостоят. работа	в т.ч. в форме пр. подг.	
	Введение	6	6	2	2	4	4	+
1	Раздел 1. Подготовка литературного обзора по теме НИР	34	34	14	14	20	20	+
2	Раздел 2. Методическая часть УНИРС.	24	24	8	8	16	16	+
3	Раздел 3. Методология написания отчета по УНИРС.	44	44	24	24	20	20	+
	ИТОГО	108	108	48	48	60	60	+

4.2. Содержание разделов практики

Введение. Цели и задачи НИР. Структура НИР. Требования к НИР.

Раздел 1. Подготовка литературного обзора по теме НИР. Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о научно-исследовательской работе. Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования.

Раздел 2. Методическая часть НИР. Определение необходимых методов анализа и эксперимента. Приемы обработки экспериментальных данных. Выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования. Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов.

Раздел 3. Методология написания отчета по НИР. Методология подготовки научной работы к публичной защите. Написание отчета. Подготовка научного доклада и презентации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел		
		1	2	3
	Знать:			
1	содержание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;	+	+	+
	Уметь:			
2	планировать и проводить экспериментальные исследования по биотехнологии;	+	+	+
3	систематизировать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций,	+	+	+
4	составлять отчет по выполненному заданию;	+	+	+
	Владеть			
5	навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок по производству биологически активных веществ, получению генно-инженерных штаммов, культивированию микроорганизмов.	+	+	+
	В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции:			
6	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);	+	+	+
7	способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);	+	+	+
8	готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);	+	+	+

9	способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);	+	+	+
10	способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);	+	+	+
11	владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9);	+	+	+
12	владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10);	+	+	+
13	готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11);	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия состоят в выполнении обучающимся научно-исследовательской работы по индивидуальной тематике. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ приведен в п. 8.1 настоящей программы.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология проведение лабораторных занятий по практике «Производственная практика: научно-исследовательская работа» не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На практику учебным планом выделено 60 акад. часов (45 астрон. часов) самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов предполагает проведение анализа имеющихся данных по результатам теоретического и экспериментального исследования в рамках поставленных для отдельных этапов обучения задач по теме магистерской диссертации, а также подготовку научных отчетов. Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

- участие в выполнении научно-исследовательских работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Комплект оценочных средств по практике предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы практики. А также для

оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств включает:

– оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание фактического материала, умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование;

– оценочные средства для проведения итогового контроля в форме зачета с оценкой.

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерный перечень тем научно-исследовательских работ

1. Новые подходы к повышению эффективности препаратов углеводородокисляющих бактерий.
2. Воздействие оксидативного стресса на рост продуцента *Lactobacillus paracasei* B4079 в условиях периодического культивирования.
3. Разработка методики определения содержания С50-каротиноидов галофильных микроорганизмов.
4. Культивирование мутантных штаммов *Yarrowia lipolytica* – продуцента лимонной кислоты на жиросодержащих питательных средах.
5. Аэробные углеводородокисляющие бактерии месторождений тяжелой нефти Татарстана.
6. Изучение процесса пеноконцентрирования белков молочной сыворотки.
7. Биоремедиация верхних водоносных горизонтов в районе ПАО НЗХК.
8. Разработка системы пероральной доставки инсулина и интерферона на основе хитозан-альгинатных наночастиц.
9. Влияние биополимеров и физиологически активных веществ на свойства протеиназ.
10. Оптимизация условий предварительной обработки зернового сырья для культивирования бифидобактерий.
11. Исследование взаимодействия грибов *Fusarium oxysporum* и *Trichoderma viride* при поверхностном культивировании.
12. Разработка технологии создания направленного ветеринарного средства на основе биологически активных белково-пептидных комплексов, обратимо иммобилизованных в полимерном носителе.
13. Исследование ростовых характеристик *Methylobomonas methanica* при культивировании в метано-воздушной атмосфере.
14. Усиление сигнала в иммунохроматографии на примере стрептомицина.
15. Выбор ферментных препаратов и оптимизация предварительной ферментативной обработки питательной среды на основе пшеничной муки для культивирования лактобактерий.
16. Влияние алкилоксибензолов на образование клеток-персистеров II типа *Enterococcus faecium*.
17. Формирование наночастиц железа микробиотой Онежского озера.
18. Исследование влияния отдельных параметров на рост пробиотических и непобиотических микроорганизмов в среде с пребиотиком.
19. Получение вкусоароматической добавки кислотным гидролизом гороховых и соевых белковых продуктов.
20. Разработка синтетической среды для глубинного культивирования

галобактерий.

21. Получение мультиспецифичного конъюгата для определения общей вирусной зараженности фитопатогенов картофеля.

22. Интегральная характеристика биомассы *Halobacterium salinarum*, полученной при распылительной сушке.

23. Изучение микрофлоры личинок мух - перспективного сырья для создания широкого спектра белковых продуктов.

24. Использование жмыха семян амаранта в качестве сырья для получения кормовой биомассы дрожжей.

25. Микроорганизмы для проницаемого барьера в подземных водах, загрязненных нитрат ионами и радионуклидами.

26. Использование отходов переработки кофейных зерен для культивирования каротинсинтезирующих дрожжей рода *Rhodotorula*.

27. Наноконтейнеры для доставки незаменимых нутрицевтиков на основе комплекса казеината натрия с хитозаном: структура и свойства.

28. Защитный эффект *E.coli* в отношении Г+ бактерий в бинарных биопленках при воздействии антибиотиков.

29. Оптимизация состава питательной среды и определение экономически выгодного источника азота и углерода для крупнотоннажного синтеза L-молочной кислоты.

8.2. Примеры вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Контрольные работы проводятся в форме устного опроса по теме научно-исследовательской работы. Максимальная оценка за каждую работу – 20 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

- Представление программы научного исследования.
- Основные достижения науки и производства по теме исследования.
- Актуальность выполняемой работы.
- Обоснование выбора и характеристика применяемых методов исследования.
- Предполагаемые научные и практические результаты выполняемого исследования.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

- Контроль выполнения программы научно-исследовательской работы.
- Анализ аналитического обзора по теме исследования.
- Необходимость корректировки темы и методов выполняемого исследования.
- Анализ полученных научных результатов.
- Графическое представление результатов эксперимента.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

- Соответствие содержания отчета программе исследования.
- Качество оформления отчета.
- Содержание презентации научно-исследовательской работы.

8.3. Итоговый контроль освоения практики (зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы практики и содержит два вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Актуальность темы исследования.
2. Предмет и объект исследований.
3. Аналитические методы, используемые при выполнении НИР
4. Экспериментальные методы, используемые при выполнении НИР

5. Основные результаты, их обсуждение и интерпретация.
6. Использованные методы обработки экспериментальных данных.
7. Планируемое развитие исследований по теме НИР.

Зачет проводится в форме мини-конференции по темам выпускных квалификационных работ.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по практике «*Производственная практика: научно-исследовательская работа*» проводится в 7-м семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 2-х вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета к зачету с оценкой:

<p>«Утверждаю» Заведующий кафедрой биотехнологии _____ В.И.Панфилов «__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра биотехнологии
	19.03.01 Биотехнология
	Профиль «Биотехнология»
	«Производственная практика: научно-исследовательская работа»
Билет № 1	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и объект исследований. 2. Основные результаты, их обсуждение и интерпретация. 	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Бабусенко Е.С., Градова Н.Б., Красноштанова А.А., Панфилов В.И., Шакир И.В., Баурин Д.В., Баурина М.М., Калёнов С.В. Реформирование биотехнологического образования на основе Болонского процесса : Методическое пособие. - Т. 3 / под ред. Кузнецов А.Е. - М.: Лаборатория знаний , 2017. - 865 с.
2. Методические указания по подготовке, оформлению и защите выпускной квалификационной работы по направлению 19.03.01 «Биотехнология»: Учебно-метод. пособие / Сост.: Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Красноштанова А.А., Кузнецов А.Е., Шакир И.В., Панфилов В.И. - М.: Издательство РХТУ, 2016. - 40 с.
3. М. Г. Гордиенко, Д. В. Баурин, Б. А. Кареткин и др. Измерения. Статистическая обработка результатов пассивного и активного экспериментов в биотехнологии. /— Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева Издательский центр Москва, 2014. — С. 107.

б) Дополнительная литература

1. Градова Н.Б. - внешт., Далин М.В. - внешт., Ямина Н.Б. - внешт., Ермолаев А.В. - внешт. Санитарно-гигиеническая безопасность биотехнологических производств:
2. Учебное пособие - Москва: Издательство РХТУ, 2010. - 45 с.

- Бертини, И. Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность. В 2 т. / И. Бертини. - М.: Бином, 2014. - 1079 с.
3. Василенко, Ю.К. Биологическая химия: Учебное пособие / Ю.К. Василенко. - М.: МЕДпресс-информ, 2011. - 432 с.
4. Научная литература по тематике научного исследования.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Российские научно-технические журналы:

- «Биотехнология», ISSN 0234-2758
- «Прикладная биохимия и микробиология», ISSN 0555-1099
- «Микробиология» ISSN 0026-3656,
- «Химическая промышленность сегодня», ISSN 0023-110X
- «Вода: химия и экология», ISSN 2072-8158
- «Микробиологическая промышленность», ISSN 0026-3656.
- «Актуальная биотехнология», ISSN печатной версии. 2304-4691.
- «Экология и промышленность России», ISSN 2413-6042
- «Химико-фармацевтический журнал», ISSN 0023-1134.
- «Биофармацевтический журнал», ISSN 2073-8099
- <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
- <http://www.webofscience.com>
- www.pubmed.gov

Интернет-ресурсы

- 1.) Blast (<http://cn.expasy.org/tools/blast>)
- 2.) Blast (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>)
- 3.) Protdist, Bionj и DrawTree из пакета программ Phylip (<http://bioweb.pasteur.fr>)
- 4.) UniProt (<https://www.uniprot.org/>)
- 5.) Prosite (<http://kr.expasy.org/prosite>)
- 6.) EMBnet (<https://www.embnet.org/wp/>)
- 7.) Entrez (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez>)
- 8.) Muscle (<http://www.drive5.com/muscle/>)
- 9.) ITOL (<https://itol.embl.de/>)
- 10.) PDB (<http://www.rcsb.org>)
- 11.) Kegg (<http://www.genome.jp/kegg/>)
- 12) <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
- 13) www.fbb.msu.ru

9.3. Средства обеспечения практики

Для реализации практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
- банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
- методические указания для подготовки отчета по учебной практике.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1716243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике «Производственная практика: научно-исследовательская работа» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

11.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов продукции из высокотемпературных неметаллических материалов; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам

лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по биотехнологической продукции.

1. Лаборатории, в которых проводится научно-исследовательская работа, должны быть оснащены оборудованием, минимальный набор которого следующий: весы технические и аналитические, роторные испарители, магнитные мешалки различных типов, рН-метры, сушильные шкафы, ультразвуковые бани, вакуумные насосы, дистилляторы; оборудование для проведения биоорганического синтеза, проведения хроматографии, электрофореза, микробиологическое оборудование для работы с микроорганизмами (термостатируемые шейкеры, автоклавы, ламинарные шкафы, центрифуги, термостатируемые шкафы, микроскоп), спектрофотометры, компьютеры, сканеры, масс-спектрометры, поляриметры, спектрофлуориметры, секвенаторы.

11.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3	O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)

	Microsoft Teams			
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
5	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
6	CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
7	Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
8	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
9	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10		бессрочная
10	MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
11	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Подготовка литературного обзора по теме НИР	<p><i>Знает:</i> содержание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;</p> <p><i>Умеет:</i> планировать и проводить экспериментальные исследования по биотехнологии; систематизировать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлять отчет по выполненному заданию;</p> <p><i>Владеет:</i> навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок по производству биологически активных веществ, получению генно-инженерных штаммов, культивированию микроорганизмов.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1.</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (7-ой семестр)</p>
Раздел 2. Методическая часть НИР	<p><i>Знает:</i> содержание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;</p> <p><i>Умеет:</i> планировать и проводить экспериментальные исследования по биотехнологии; систематизировать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлять отчет по выполненному заданию;</p> <p><i>Владеет:</i> навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок по производству биологически активных веществ, получению генно-инженерных штаммов, культивированию микроорганизмов.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2.</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (7-ой семестр)</p>
Раздел 3. Методология написания отчета по НИР.	<p><i>Знает:</i> содержание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;</p> <p><i>Умеет:</i> планировать и проводить экспериментальные исследования по биотехнологии; систематизировать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлять отчет по выполненному заданию;</p> <p><i>Владеет:</i> навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок по производству биологически активных веществ, получению генно-инженерных штаммов, культивированию микроорганизмов.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3.</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (7-ой семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Положение о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе практики
«Производственная практика: научно-исследовательская работа»
основной образовательной программы
19.03.01 «Биотехнология»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО
ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Профиль - «Биотехнология».**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_____» _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена

д.х.н., профессором кафедры биотехнологии А.А. Красноштановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

(Наименование кафедры)

«__» _____ 20__ г., протокол №__

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (ФГОС ВО), профиль «Биотехнология», рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа «Производственная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» относится к обязательным дисциплинам вариативной части обязательных дисциплин учебного плана блока «Практики» и рассчитана на прохождение обучающимися в 6 семестре (3 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области промышленной биотехнологии, биохимии, микробиологии.

Цель практики «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»: получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося; приобретение обучающимся практических навыков и компетенций; приобретение обучающимся опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи практики «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» заключаются в формировании у студентов новых и закреплении имеющихся знаний, умений, навыков и способностей, относящихся к:

- применению методов биотехнологии для производства конкретных видов продукции;
- умению анализировать технологические процессы, работать с производственным и аналитическим оборудованием;
- знанию основных принципов контроля и обеспечения качества биотехнологической продукции, организации и функционирования биотехнологического производства, системы менеджмента качества на производстве на базе отечественных и международных стандартов качества (ISO серии 9000 и 14000, GMP, HACCP и пр.);
- умению работать с нормативной и технологической документацией на предприятии;
- выполнению правил охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, санитарии на биотехнологическом производстве;
- самостоятельному сбору и анализу информации, составлению и оформлению отчетов.

Производственная практика предполагает закрепление теоретических знаний студентов по курсам профессионального цикла. К моменту прохождения производственной практики обучающиеся должны владеть теоретическими знаниями по естественнонаучным и профессиональным дисциплинам, иметь общие представления об объектах и сферах деятельности биотехнологии.

Способ проведения практики: **стационарная.**

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики направлено на приобретение следующих профессиональных компетенций:

обладать: способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2); готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3); способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4); способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8); владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9); владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10); готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11).

В результате изучения прохождения практики студент бакалавриата должен:

знать: методы идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации, получения новых штаммов-продуцентов биологических препаратов; создания композиционных форм и оптимальных способов применения биопрепаратов; этапы проведения валидации технологических процессов и аналитических методик;

уметь: разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать характер изменения свойств сырья в процессе его биотрансформации и получать продукцию с заданными качественными характеристиками; проводить экспериментальные исследования биологической и физико-химической кинетики на всех стадиях технологического процесса и их математическое описание;

владеть: теоретическими знаниями по биохимии, теоретическими основами биотехнологии, знаниями конструктивных особенностей и методами расчета основного оборудования химической и биотехнологической промышленности.

2. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 6-м семестре. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад.ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость практики	3,0	108	81
Самостоятельная работа (СР):	3,0	108	81
в том числе форме практической подготовки:	3,0	108	81
Индивидуальное задание	1,0	36	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики	2,0	71,6	53,7
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Модуль	Раздел практики	в форме практической подготовки	Самостоятельная работа, часов
1	Введение – цели и задачи производственной практики	2	2
2	Раздел 1. Посещение предприятий по производству биотехнологической продукции	36	36
3	Раздел. Выполнение на предприятии индивидуального задания	52	52
4	Раздел 3. Подготовка и сдача отчета по практике.	18	18
	Всего часов	108	108

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Посещение предприятий по производству биотехнологической продукции. Сбор и анализ информации, самостоятельная работа, разработка предложений по оптимизации «узких мест» технологических процессов. Технологические схемы, рабочие чертежи, ТЭО в соответствии с основными сведениями о правилах организации производства (GMP и отечественный стандарт РД 64-125-91). Основные базы данных и программные оболочки для организации производственного процесса, контроль и автоматизация ферментационных процессов. Контроль производства согласно требованиям, предъявляемым к качеству готовой продукции (соответствие производства требованиям НТД: ГОСТ, ОСТ, GMP)

Раздел 2. Выполнение на предприятии индивидуального задания. Биофармацевтические предприятия (производство рекомбинантных продуктов, вакцин, антибиотиков, пробиотических лекарственных средств и т.п.). Предприятия, осуществляющие производство изделий медицинского назначения (диагностикумов). Предприятия пищевой промышленности (производство кисломолочной продукции, хлебопекарских дрожжей, пива, вина, спирта и т.п.). Предприятия, производящие продукты микробного синтеза (органические кислоты, витамины и т.п.). Предприятия, осуществляющие глубокую переработку растительного или животного сырья (производство растительных белковых изолятов и концентратов, БАВ, ферментов животного происхождения, биотоплива и т.п.). Предприятия, производящие кормовые добавки и корма на основе микробного белка. Станции водоочистки (стадии аэробной и анаэробной очистки сточных вод).

Раздел 3. Подготовка и сдача отчета по практике. Сведения по истории предприятия. Характеристика и назначение получаемой продукции. Характеристика сырья и материалов. Аппаратурная и технологическая схема. Описание технологического процесса. Нормы технологического режима. Методы контроля производства. Контроль качества конечного продукта. Техничко-экономические показатели производства. Перспективы развития производства.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3

	Знать:			
1	методы идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации, этапы проведения валидации технологических процессов и аналитических методик;	+	+	+
2	методы получения новых штаммов-продуцентов биологических препаратов;	+	+	+
3	методы создания композиционных форм и оптимальных способов применения биопрепаратов;	+	+	+
4	этапы проведения валидации технологических процессов и аналитических методик;	+	+	+
	Уметь:			
5	разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать характер изменения свойств сырья в процессе его биотрансформации и получать продукцию с заданными качественными характеристиками;	+	+	+
6	проводить экспериментальные исследования биологической и физико-химической кинетики на всех стадиях технологического процесса и их математическое описание;	+	+	+
	Владеть:			
7	теоретическими знаниями по биохимии, теоретическими основами биотехнологии,	+	+	+
8	знаниями конструктивных особенностей и методов расчета основного оборудования химической и биотехнологической промышленности.	+	+	+
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции: обладать				
9	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);	+	+	+
10	способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);	+	+	+
11	готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);	+	+	+
12	способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);	+	+	+
13	способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);	+	+	+

14	владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9);	+	+	+
15	владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10);	+	+	+
16	готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11);	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология проведение практических занятий по практике «Производственная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» не предусмотрено.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология проведение лабораторных занятий по практике «Производственная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой практики предусмотрена самостоятельная работа обучающегося на предприятии под руководством руководителя практики. Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении производственной практики составляет освоение методов, приемов, технологий организации и приобретение практических навыков управления отдельными этапами проведения технологических процессов, методами контроля производства и качества конечного продукта анализа технико-экономических показателей производства. Программа производственной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем научно-исследовательской работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры. Прохождение практики студентами возможно только после заключения между вузом и принимающей организацией соответствующего договора в установленном порядке.

Для прохождения производственной практики студент может выбрать следующие формы в зависимости от договоренности с конкретной организацией:

- лекции и ознакомительная экскурсия в организации;
- стажировка в организации с частичным или полным включением в производственный процесс.

Студент может посетить одно или несколько предприятий, предложенных выпускающей кафедрой. В случае выбора в качестве формы прохождения производственной практики экскурсии посещение нескольких организаций является обязательным, влияющим, в том числе, на итоговую оценку.

Также студент может самостоятельно, в индивидуальном порядке, выбрать организацию для стажировки. В этом случае студент должен заблаговременно проинформировать руководителя практики. Решение о возможности прохождения

студентом производственной практики на выбранном им предприятии принимается на заседании кафедры.

К прохождению практики на территории предприятия допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, внутреннему распорядку предприятия и прослушавшие лекции о структуре завода и организации производственного процесса. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Итоговая оценка по практике (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении производственной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики «Производственная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» – 40 баллов), отчета о выполнении индивидуального задания (максимальная оценка за отчет о выполнении индивидуального задания – 20 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

8.1. Требования к отчету о прохождении практики

Отчет о прохождении практики «Производственная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль «Биотехнология».

Отчет должен содержать следующие основные разделы:

- титульный лист с наименованием вида практики и названия предприятия – места прохождения практики;
- содержание отчета;
- цель и задачи практики;
- краткая историческая справка о предприятии – места прохождения практики;
- ассортимент и объемы продукции, производимой предприятием, с указанием нормативных документов и сертификатов на выпускаемую продукцию;
- структура предприятия, основные производственные цеха и отделы;
- технологическая схема процесса производства основного продукта с указанием основного оборудования, применяемого для осуществления того или иного технологического процесса, при возможности – с указанием параметров работы основного технологического оборудования;
- список источников информации для подготовки отчета.

Отчет о прохождении практики выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Желательно иллюстрировать текстовый материал рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Объем отчета не должен превышать 50 стр.

8.2. Примерная тематика индивидуальных заданий

Индивидуальное задание выполняется обучающимся самостоятельно на основе сбора дополнительной информации во время прохождения практики, а также информации, полученной из других источников, например сети Интернет.

Индивидуальное задание направлено на углубленное изучение обучающимся тех или иных вопросов, связанных с технологическими процессами получения кормовой микробной биомассы и биологически активных веществ, оборудованием для их

осуществления, технологическими параметрами процесса производства, контролем качества производимой продукции.

Отчет о выполнении индивидуального задания должен выполняться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчету о прохождении практики. Отчет о выполнении индивидуального задания должен включать текст, необходимые рисунки, формулы, схемы и фотографии.

Примерная тематика индивидуальных заданий представлена ниже.

1. Пробиотики. Технология получения, практическое значение.
2. Технология получения живых вакцин.
3. Технология получения убитых вакцин.
4. Пребиотики. Определение, технология получения, практическое значение.
5. Микробиологические удобрения и средства защиты растений - основные характеристики и принципы действия.
6. Аэробные процессы очистки сточных вод.
7. Характеристика и применение биогаза, образующегося в метантенках.
8. Принципы получения полусинтетических антибиотиков.
9. Принципы построения технологической схемы получения бактериальных удобрений поверхностным способом.
10. Основы технологии получения экзоферментов микробиологическим синтезом.
11. Основы технологии получения антибиотиков кормового назначения.
12. Основы технологии получения бактериальных энтомопатогенных препаратов.
13. Основы технологии глубинного культивирования энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana*.
14. Основы технологии получения основных аминокислот микробиологическим синтезом.
15. Основы технологии получения нейтральных аминокислот микробиологическим синтезом.
16. Основные принципы построения технологической схемы микробиологического производства ароматических аминокислот.
17. Основы технологии получения кислых аминокислот микробиологическим синтезом.
18. Основы технологии получения кормовых антибиотиков.
19. Основы технологии получения антибиотических препаратов для защиты растений от корневой гнили.
20. Основные принципы построения технологической схемы получения антибиотиков медицинского назначения.
21. Основные принципы построения технологической схемы получения антибиотиков для сельского хозяйства как средства защиты растений.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения практики (зачет с оценкой)

1. Характеристика важнейших объектов деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической и других профилей биотехнологии и их основные особенности.

2. Основы построения (био)технологических процессов, технологий биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции.

3. Основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархической структуры, методов оценки эффективности производства.

4. Принципиальные схемы биотехнологического производства.

5. Характеристика важнейших промышленных сооружений, типового оборудования, используемого для проведения биотехнологических процессов и получения биотехнологических продуктов и их специфики.

6. Условия проведения ферментационных процессов: микробиологического синтеза, биотрансформации, биодеструкции.

7. Методы разделения, выделения и очистки продуктов биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по практике «Производственная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» включает два контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

<p>«Утверждаю» Заведующий кафедрой биотехнологии _____ В.И.Панфилов «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра биотехнологии</p>
	<p>19.03.01 Биотехнология Профиль «Биотехнология»</p>
	<p><u>Производственная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков</u></p>
<p>Билет № 1</p> <p>1. Характеристика важнейших объектов деятельности и производства в области пищевой биотехнологии и их основные особенности. 2. Условия проведения ферментационных процессов: микробиологического синтеза.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Бабусенко Е.С., Градова Н.Б., Красноштанова А.А., Панфилов В.И., Шакир И.В., Баурин Д.В., Баурина М.М., Калёнов С.В. Реформирование биотехнологического образования на основе Болонского процесса : Методическое пособие. - Т. 3 / под ред. Кузнецов А.Е. - М.: Лаборатория знаний , 2017. - 865 с.

2. Методические указания по подготовке, оформлению и защите выпускной квалификационной работы по направлению 19.03.01 «Биотехнология»: Учебно-метод. пособие / Сост.: Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Красноштанова А.А., Кузнецов А.Е., Шакир И.В., Панфилов В.И. - М.: Издательство РХТУ, 2016. - 40 с.

3. М. Г. Гордиенко, Д. В. Баурин, Б. А. Кареткин и др. Измерения. Статистическая обработка результатов пассивного и активного экспериментов в биотехнологии. /— Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева Издательский центр Москва, 2014. — С. 107.

б) Дополнительная литература

1. Градова Н.Б. - внешт., Далин М.В. - внешт., Ямина Н.Б. - внешт., Ермолаев А.В. - внешт. Санитарно-гигиеническая безопасность биотехнологических производств: 2. Учебное пособие - Москва: Издательство РХТУ, 2010. - 45 с.
- Бертини, И. Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность. В 2 т. / И. Бертини. - М.: Бином, 2014. - 1079 с.
3. Василенко, Ю.К. Биологическая химия: Учебное пособие / Ю.К. Василенко. - М.: МЕДпресс-информ, 2011. - 432 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Российские научно-технические журналы:

- «Биотехнология», ISSN 0234-2758
- «Прикладная биохимия и микробиология», ISSN 0555-1099
- «Микробиология» ISSN 0026-3656,
- «Химическая промышленность сегодня», ISSN 0023-110X
- «Вода: химия и экология», ISSN 2072-8158
- «Микробиологическая промышленность», ISSN 0026-3656.
- «Актуальная биотехнология», ISSN печатной версии. 2304-4691.
- «Экология и промышленность России», ISSN 2413-6042
- «Химико-фармацевтический журнал», ISSN 0023-1134.
- «Биофармацевтический журнал», ISSN 2073-8099
- <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
- <http://www.webofscience.com>
- www.pubmed.gov

Интернет-ресурсы

- 1.) Blast (<http://cn.expasy.org/tools/blast>)
- 2.) Blast (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>)
- 3.) Protdist, Bionj и DrawTree из пакета программ Phylip (<http://bioweb.pasteur.fr>)
- 4.) UniProt (<https://www.uniprot.org/>)
- 5.) Prosite (<http://kr.expasy.org/prosite>)
- 6.) EMBnet (<https://www.embnet.org/wp/>)
- 7.) Entrez (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez>)
- 8.) Muscle (<http://www.drive5.com/muscle/>)
- 9.) ITOL (<https://itol.embl.de/>)
- 10.) PDB (<http://www.rcsb.org>)
- 11.) Kegg (<http://www.genome.jp/kegg/>)
- 12) <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
- 13) www.fbb.msu.ru

9.3. Средства обеспечения практики

- темы индивидуальных заданий (50 заданий)

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1716243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные,

справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом «Производственная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» проводится в форме самостоятельной работы студента с использованием материально-технической базы Предприятия и Университета.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Минимально необходимый перечень материально-технического обеспечения включает в себя приборы и оборудование для проведения лабораторного практикума, научно-исследовательской работы и выполнения экспериментальной части магистерской диссертации, а также 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 проведения биоорганического синтеза, проведения хроматографии, электрофореза, микробиологическое оборудование для работы с микроорганизмами (термостатируемые шейкеры, автоклавы, ламинарные шкафы, центрифуги, термостатируемые шкафы, микроскоп), спектрофотометры, компьютеры, сканеры, масс-спектрометры, поляриметры, спектрофлуориметры, секвенаторы.

11.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов биотехнологической продукции; каталоги продукции биотехнологических предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по производству биотехнологической продукции.

11.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook• OneNote• Access• Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3	O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)

	Microsoft Teams			
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
5	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
6	CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
7	Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
8	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
9	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10		бессрочная
10	MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
11	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Посещение предприятий по производству биотехнологической продукции</p>	<p><i>Знает:</i> методы идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации, получения новых штаммов-продуцентов биологических препаратов; создания композиционных форм и оптимальных способов применения биопрепаратов; этапы проведения валидации технологических процессов и аналитических методик; <i>Умеет:</i> разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать характер изменения свойств сырья в процессе его биотрансформации и получать продукцию с заданными качественными характеристиками; проводить экспериментальные исследования биологической и физико-химической кинетики на всех стадиях технологического процесса и их математическое описание; <i>Владеет:</i> теоретическими знаниями по биохимии, теоретическими основами биотехнологии, знаниями конструктивных особенностей и методами расчета основного оборудования химической и биотехнологической промышленности.</p>	<p>Оценка за отчет о прохождении практики «Производственная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»</p>
<p>Раздел 2. Выполнение на предприятии индивидуального задания</p>	<p><i>Знает:</i> методы идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации, получения новых штаммов-продуцентов биологических препаратов; создания композиционных форм и оптимальных способов применения биопрепаратов; этапы проведения валидации технологических процессов и аналитических методик; <i>Умеет:</i> разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать характер изменения свойств сырья в процессе его биотрансформации и получать продукцию с заданными качественными характеристиками; проводить экспериментальные исследования биологической и физико-химической кинетики на всех стадиях технологического процесса и их математическое описание; <i>Владеет:</i> теоретическими знаниями по биохимии, теоретическими основами биотехнологии, знаниями конструктивных особенностей и методами расчета основного оборудования химической и биотехнологической промышленности.</p>	<p>Оценка за отчет о прохождении практики «Производственная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» Оценка за отчет о выполнении индивидуального задания</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 3. Подготовка и сдача отчета по практике.	<p><i>Знает:</i> методы идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации, получения новых штаммов-продуцентов биологических препаратов; создания композиционных форм и оптимальных способов применения биопрепаратов; этапы проведения валидации технологических процессов и аналитических методик;</p> <p><i>Умеет:</i> разрабатывать теоретические модели, позволяющие прогнозировать характер изменения свойств сырья в процессе его биотрансформации и получать продукцию с заданными качественными характеристиками; проводить экспериментальные исследования биологической и физико-химической кинетики на всех стадиях технологического процесса и их математическое описание;</p> <p><i>Владеет:</i> теоретическими знаниями по биохимии, теоретическими основами биотехнологии, знаниями конструктивных особенностей и методами расчета основного оборудования химической и биотехнологической промышленности.</p>	<p>Результаты итогового опроса;</p> <p>Оценка за зачет с оценкой по практике «Производственная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Положение о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования

«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе практики
**«Производственная практика: практика по получению первичных
профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»**
основной образовательной программы
19.03.01 «Биотехнология»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Профиль «Биотехнология»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«___» _____ 2021 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2021

Программа составлена

д.х.н., профессором кафедры биотехнологии А.А. Красноштановой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии РХТУ
им. Д.И. Менделеева «__» _____ 20__ г., протокол №__

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль «Биотехнология», рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом проведения практик кафедрой биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа «Преддипломная практика» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана, блоку «Практики» и рассчитана на проведение практики в 8-м семестре (4-й курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся освоили все дисциплины, и иные другие практики, предусмотренные учебным планом, и имеют теоретическую и практическую подготовку в области промышленной биотехнологии, биохимии и микробиологии.

Целью практики является выполнение выпускной квалификационной работы.

Задачи практики:

- окончательное формирование у обучающихся профессиональных компетенций, связанных с научно-исследовательской и производственной деятельностью в области биотехнологии;

– обучение навыкам работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией в соответствующей области знаний;

– обучение навыкам проведения научных исследований и выполнения технических разработок;

– обучение навыкам сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме (заданию);

– обучение навыкам проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов (партий) проектируемых изделий;

– обучение навыкам составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу;

– обучение навыкам выступления на научно-практических конференциях.

Способ проведения практики: **стационарная.**

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики при подготовке бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология, профиля «Биотехнология», направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

обладать: способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1); способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2); готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3); способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4); способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8); владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов (ПК-9); владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10);

готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11).

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

знать: биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов; прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию; основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ; - научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; строение и функции основных классов биологически активных соединений; технологии важнейших белков; основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики; закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток; теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии; принципы конструирования биологически активных веществ с заданными свойствами; теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ;

уметь: определять кинетические и термодинамические закономерности процессов роста микробных, животных и растительных клеток; проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ; осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; планировать и проводить научные исследования;

владеть: методами селекции, модификации и конструирования живых систем и их компонентов как объектов деятельности биотехнологии; методами биосинтеза, выделения и идентификации, и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации; приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 8-м семестре. Итоговый контроль прохождения практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	9,0	324	243
Самостоятельная работа (СР):	9,0	324	243
в том числе в форме практической подготовки	9,0	324	243
Индивидуальное задание	1,0	36	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	8,0	287,6	215,7
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Раздел практики	В форме практ. подг.	Самостоятельная работа, акад. часов
Раздел 1. Подготовительный этап.	54	54
Раздел 2. Производственный (или научно-исследовательский) этап.	216	216
Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации.	54	54
Всего часов	324	324

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Подготовительный этап. Выбор темы научно-исследовательской работы. Анализ имеющихся данных по результатам теоретического и экспериментального исследования в рамках поставленных для отдельных этапов обучения задач по теме выпускной квалификационной работы.

Раздел 2. Производственный (или научно-исследовательский) этап. Выполнение экспериментальной части выпускной квалификационной работы. Участие в научно-исследовательской работе кафедры (работа научно-методических семинаров кафедры, научно-практические конференции университета, межрегиональные и международные конференции). Выполнение производственных заданий. Сбор и систематизация фактического и литературного материала.

Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации. Обработка и систематизация результатов исследований. Посещение консультаций научного руководителя по теме научного исследования. Подготовка и представление отчета о практике.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов;	+	+	+
2	прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию; научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами;	+	+	+
3	строение и функции основных классов биологически активных соединений; технологии важнейших белков;	+	+	+
4	основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики;	+	+	+
5	закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток;	+	+	+
6	теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии;	+	+	+

7	принципы конструирования биологически активных веществ с заданными свойствами;	+	+	+
8	основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ;	+	+	+
9	теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ;	+	+	+
	Уметь:			
10	определять кинетические и термодинамические закономерности процессов роста микробных, животных и растительных клеток;	+	+	+
11	проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ;	+	+	+
12	осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса;	+	+	+
13	планировать и проводить научные исследования;	+	+	+
	Владеть:			
14	методами селекции, модификации и конструирования живых систем и их компонентов как объектов деятельности биотехнологии;	+	+	+
15	методами биосинтеза, выделения и идентификации, и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации;	+	+	+
16	приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.	+	+	+
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции:				
17	обладать способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК-1);	+	+	+
18	обладать способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-2);	+	+	+
19	обладать готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-3);	+	+	+
20	обладать способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК-4);	+	+	+
21	обладать способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности (ПК-8);	+	+	+
22	обладать владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья,	+	+	+

	готовой продукции и технологических процессов (ПК-9);			
23	обладать владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10);	+	+	+
24	обладать готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11);	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология проведение практических занятий по практике «Преддипломная практика» не предусмотрено.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология проведение лабораторных занятий по практике «Преддипломная практика» не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой государственной итоговой аттестации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении преддипломной практики в случае выполнения выпускной квалификационной работы в виде НИР составляет освоение методов, приемов, технологий организации и приобретение практических навыков управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа преддипломной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем научно-исследовательской работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении преддипломной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- применение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- использование опытно-экспериментальной базы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

- включенное участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– участие в подготовке и анализе отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Итоговая оценка по практике (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении практики «Преддипломная практика» (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 60 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

8.1. Требования к отчету о прохождении практики

Отчет о прохождении практики «Преддипломная практика» выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль «Биотехнология».

Отчет о прохождении практики должен содержать следующие основные разделы:

- титульный лист с наименованием вида практики и названия научно-исследовательской организации или производственного предприятия – места прохождения практики;
- содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- результаты выполнения обучающимся программы выпускной квалификационной работы в процессе прохождения практики:
- цели и задачи научной работы;
- анализ информации, полученной из различных информационных источников, по теме итоговой квалификационной работы;
- сведения о материалах, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
- описание методов исследования и научно-исследовательского оборудования, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
- полученные экспериментальные результаты и их обсуждение;
- основные выводы по результатам экспериментальной работы, выполненной во время прохождения практики;
- Список использованных литературных источников.

Отчет о прохождении практики выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Таблицы и рисунки выполняются в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Текстовый материал необходимо иллюстрировать рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Страницы отчета нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;

Ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

8.2. Примерная тематика отчетов по практике

Тематика отчетов по практике должна соответствовать тематике выпускной квалификационной работы (ВКР).

Примерная тематика отчетов по практике представлена ниже.

30. Новые подходы к повышению эффективности препаратов

углеводородоокисляющих бактерий.

31. Воздействие оксидативного стресса на рост продуцента *Lactobacillus paracasei* В4079 в условиях периодического культивирования.

32. Разработка методики определения содержания С50-каротиноидов галофильных микроорганизмов.

33. Культивирование мутантных штаммов *Yarrowia lipolytica* – продуцента лимонной кислоты на жиросодержащих питательных средах.

34. Аэробные углеводородоокисляющие бактерии месторождений тяжелой нефти Татарстана.

35. Изучение процесса пеноконцентрирования белков молочной сыворотки.

36. Биоремедиация верхних водоносных горизонтов в районе ПАО НЗХК.

37. Разработка системы пероральной доставки инсулина и интерферона на основе хитозан-альгинатных наночастиц.

38. Влияние биополимеров и физиологически активных веществ на свойства протеиназ.

39. Оптимизация условий предварительной обработки зернового сырья для культивирования бифидобактерий.

40. Исследование взаимодействия грибов *Fusarium oxysporum* и *Trichoderma viride* при поверхностном культивировании.

41. Разработка технологии создания направленного ветеринарного средства на основе биологически активных белково-пептидных комплексов, обратимо иммобилизованных в полимерном носителе.

42. Исследование ростовых характеристик *Methylobacterium methanica* при культивировании в метано-воздушной атмосфере.

43. Усиление сигнала в иммунохроматографии на примере стрептомицина.

44. Выбор ферментных препаратов и оптимизация предварительной ферментативной обработки питательной среды на основе пшеничной муки для культивирования лактобактерий.

45. Влияние алкилоксибензолов на образование клеток-персистеров II типа *Enterococcus faecium*.

46. Формирование наночастиц железа микробиотой Онежского озера.

47. Исследование влияния отдельных параметров на рост пробиотических и непобиотических микроорганизмов в среде с пребиотиком.

48. Получение вкусоароматической добавки кислотным гидролизом гороховых и соевых белковых продуктов.

49. Разработка синтетической среды для глубинного культивирования галобактерий.

50. Получение мультиспецифичного конъюгата для определения общей вирусной зараженности фитопатогенов картофеля.

51. Интегральная характеристика биомассы *Halobacterium salinarum*, полученной при распылительной сушке.

52. Изучение микрофлоры личинок мух - перспективного сырья для создания широкого спектра белковых продуктов.

53. Использование жмыха семян амаранта в качестве сырья для получения кормовой биомассы дрожжей.

54. Микроорганизмы для проницаемого барьера в подземных водах, загрязненных нитрат ионами и радионуклидами.

55. Использование отходов переработки кофейных зерен для культивирования каротинсинтезирующих дрожжей рода *Rhodotorula*.

56. Наноконтейнеры для доставки незаменимых нутрицевтиков на основе комплекса казеината натрия с хитозаном: структура и свойства.

57. Защитный эффект *E.coli* в отношении Г+ бактерий в бинарных биопленках

при воздействии антибиотиков.

58. Оптимизация состава питательной среды и определение экономически выгодного источника азота и углерода для крупнотоннажного синтеза L-молочной кислоты.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения практики (зачет с оценкой)

1. Характеристика выбранного предприятия (НИИ) для прохождения практики.
2. Основы построения (био)технологических процессов, технологий биосинтеза, биотрансформации и т.д., реализуемых на данном предприятии (НИИ).
3. Характеристика освоенных методов исследования.
4. Обобщение и выводы по результатам проводимых исследований в рамках индивидуального задания.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по практике «Преддипломная практика» включает два контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

пример билета к зачету с оценкой:

«Утверждаю» Заведующий кафедрой биотехнологии _____ В.И. Панфилов «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра биотехнологии
	19.03.01 Биотехнология
	Профиль «Биотехнология»
«Преддипломная практика»	
Билет № 1	
1. Характеристика освоенных методов исследования.	
2. Обобщение и выводы по результатам проводимых исследований в рамках индивидуального задания.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Бабусенко Е.С., Градова Н.Б., Красноштанова А.А., Панфилов В.И., Шакир И.В., Баурин Д.В., Баурина М.М., Калёнов С.В. Реформирование биотехнологического образования на основе Болонского процесса: Методическое пособие. - Т. 3 / под ред. Кузнецов А.Е. - М.: Лаборатория знаний, 2017. - 865 с.

2. Методические указания по подготовке, оформлению и защите выпускной квалификационной работы по направлению 19.03.01 «Биотехнология»: Учебно-метод. пособие / Сост.: Градова Н.Б., Бабусенко Е. С., Красноштанова А.А., Кузнецов А.Е., Шакир И.В., Панфилов В.И. - М.: Издательство РХТУ, 2016. - 40 с.

3. М. Г. Гордиенко, Д. В. Баурин, Б. А. Кареткин и др. Измерения. Статистическая обработка результатов пассивного и активного экспериментов в биотехнологии. /— Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева Издательский центр Москва, 2014. — С. 107.

б) Дополнительная литература

1. Градова Н.Б., Далин М.В., Ямина Н.Б., Ермолаев А.В. Санитарно-гигиеническая безопасность биотехнологических производств: Учебное пособие - Москва: Издательство РХТУ, 2010. - 45 с.
2. Бертини, И. Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность. В 2 т. / И. Бертини. - М.: Бином, 2014. - 1079 с.
3. Василенко, Ю.К. Биологическая химия: Учебное пособие / Ю.К. Василенко. - М.: МЕДпресс-информ, 2011. - 432 с.
4. Научная литература по тематике выпускной квалификационной работы.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Российские научно-технические журналы:

- «Биотехнология», ISSN 0234-2758
- «Прикладная биохимия и микробиология», ISSN 0555-1099
- «Микробиология» ISSN 0026-3656,
- «Химическая промышленность сегодня», ISSN 0023-110X
- «Вода: химия и экология», ISSN 2072-8158
- «Микробиологическая промышленность», ISSN 0026-3656.
- «Актуальная биотехнология», ISSN печатной версии. 2304-4691.
- «Экология и промышленность России», ISSN 2413-6042
- «Химико-фармацевтический журнал», ISSN 0023-1134.
- «Биофармацевтический журнал», ISSN 2073-8099
- <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
- <http://www.webofscience.com>
- www.pubmed.gov

Интернет-ресурсы

- 1.) Blast (<http://cn.expasy.org/tools/blast>)
- 2.) Blast (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>)
- 3.) Protdist, Bionj и DrawTree из пакета программ Phylip (<http://bioweb.pasteur.fr>)
- 4.) UniProt (<https://www.uniprot.org/>)
- 5.) Prosite (<http://kr.expasy.org/prosite>)
- 6.) EMBnet (<https://www.embnet.org/wp/>)
- 7.) Entrez (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez>)
- 8.) Muscle (<http://www.drive5.com/muscle/>)
- 9.) ITOL (<https://itol.embl.de/>)
- 10.) PDB (<http://www.rcsb.org>)
- 11.) Kegg (<http://www.genome.jp/kegg/>)
- 12) <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
- 13) www.fbb.msu.ru

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1716243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные

периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом практика «Преддипломная практика» проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите выпускной квалификационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Минимально необходимый перечень материально-технического обеспечения включает в себя приборы и оборудование для проведения лабораторного практикума, научно-исследовательской работы и выполнения экспериментальной части магистерской диссертации, а также 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 проведения биорганического синтеза, проведения хроматографии, электрофореза, микробиологическое оборудование для работы с микроорганизмами (термостатируемые шейкеры, автоклавы, ламинарные шкафы, центрифуги, термостатируемые шкафы, микроскоп), спектрофотометры, компьютеры, сканеры, масс-спектрометры, поляриметры, спектрофлуориметры, секвенаторы.

11.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги типов и видов биотехнологической продукции; каталоги продукции биотехнологических предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по производству биотехнологической продукции.

11.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• PowerPoint• Outlook• OneNote• Access• Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
2	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3	O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки:	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)

	Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams		ю версию продукта)	
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
5	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
6	CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
7	Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
8	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
9	Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw ultra	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10		бессрочная
10	MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная

11	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на рабочих станциях	бессрочная
----	--	---------------------------------------	--	------------

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Подготовительный этап.	<p><i>Знает:</i> биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов; прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию; основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ; научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; строение и функции основных классов биологически активных соединений; технологии важнейших белков; основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики; закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток; теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии; принципы конструирования биологически активных веществ с заданными свойствами; теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ;</p> <p><i>Умеет:</i> определять кинетические и термодинамические закономерности процессов роста микробных, животных и растительных клеток; проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ; осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; планировать и проводить научные исследования;</p> <p><i>Владеет:</i> методами селекции, модификации и конструирования живых систем и их компонентов как объектов деятельности</p>	Оценка за выполнение индивидуального задания, оценка за защиту отчета,

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	биотехнологии; методами биосинтеза, выделения и идентификации, и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации; приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.	
Раздел 2. Производственный (или научно-исследовательский) этап	<p><i>Знает:</i> биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов; прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию; основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ; научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; строение и функции основных классов биологически активных соединений; технологии важнейших белков; основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики; закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток; теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии; принципы конструирования биологически активных веществ с заданными свойствами; теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ;</p> <p><i>Умеет:</i> определять кинетические и термодинамические закономерности процессов роста микробных, животных и растительных клеток; проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ; осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; планировать и проводить научные исследования;</p> <p><i>Владеет:</i> методами селекции, модификации и конструирования живых систем и их компонентов как объектов деятельности биотехнологии; методами биосинтеза, выделения и идентификации, и анализа</p>	Оценка за выполнение индивидуального задания, оценка за защиту отчета,

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	продуктов биосинтеза и биотрансформации; приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.	
Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации.	<p><i>Знает:</i> биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов; прикладную молекулярную биологию, генетическую и клеточную инженерию; основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ; научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; строение и функции основных классов биологически активных соединений; технологии важнейших белков; основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики; закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток; теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии; принципы конструирования биологически активных веществ с заданными свойствами; теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ;</p> <p><i>Умеет:</i> определять кинетические и термодинамические закономерности процессов роста микробных, животных и растительных клеток; проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ; осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; планировать и проводить научные исследования;</p> <p><i>Владеет:</i> методами селекции, модификации и конструирования живых систем и их компонентов как объектов деятельности биотехнологии; методами биосинтеза, выделения и идентификации, и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации; приемами и методами безопасной работы с</p>	Оценка за оценка за защиту отчета, оценка за зачет с оценкой

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Положение о порядке организации практики (включающей, при необходимости, порядок проведения практики с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, порядок проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья) в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 4, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117 ОД;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе практики
«Преддипломная практика»
основной образовательной программы
19.03.01 «Биотехнология»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения