

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио ректора ФГБОУ ВО
Горский ГАУ



О.К. Гогаев

2022 г.

ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Программа «Биотехнология»

Форма обучения	- очно- вечерняя
Базовое образование	- высшее
Срок обучения	- 6 месяцев
Количество учебных часов	- 510 часов

ВЛАДИКАВКАЗ – 2022

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Общая информация

Профессиональная переподготовка по направлению «Биотехнология» представляет собой дополнительное профессиональное образование в виде обучения лиц, уже имеющих высшее образование по другой специальности. Данная форма обучения разработана в качестве удобного, недорогого и быстрого способа получения второго образования и освоения новой специальности.

Программа профессиональной переподготовки составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 10 августа 2021г. № 736 по направлению подготовки 19.03.01 - Биотехнология.

Для оформления зачисления на курсы профессиональной переподготовки требуется представить копию диплома о первом образовании, копию приложения к диплому, справку с места работы, 2 фотографии 3/4, копию паспорта, а также копию свидетельства о браке (если фамилия после получения диплома была изменена).

По окончании курсов слушателям выдается диплом о профессиональной переподготовке с присвоением квалификации, предоставляющий право ведения профессиональной деятельности по вновь выбранному направлению.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: дать слушателем глубокие теоретические и практические навыки в получении основных научно-практических знаний в области биотехнологии, при работе на предприятиях перерабатывающей, фармакологической и пищевой промышленности, производить контроль за эффективной деятельностью названных предприятий, обеспечивать контроль качества и безопасности сырья и готовой биотехнологической продукции.

Задачи:

- изучение основных химико-технологических процессов, их физической сущности, теоретических основ, принципиальных схем осуществления этих процессов, конструкций типовых машин и аппаратов и методов их расчета, методов повышения производительности оборудования, способов интенсификации технологических процессов;

- формирование основ технологического мышления; получение навыков инженерных расчетов биотехнологических производств; воспитание потребности и умения постоянного совершенствования своих знаний; развития у студентов творческого мышления и поиска оптимального подхода к решению практических вопросов;

- изучение методов анализа метаболической активности и генетического контроля, особенностях передачи генетической информации у бактериальных клеток, использования методов генетики для

конструирования высокопродуктивных штаммов – продуцентов вторичных метаболитов;

- привитие знаний об особенностях получения различных продуктов биотехнологии, методов культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы, клеточных метаболитов, а также привитие навыков в инженерных расчетах, умения анализировать и управлять микробиологическими процессами;

- изучение экологических проблем промышленных производств с позиции современной биотехнологии, возможности очистки и ремидации окружающих природных объектов методами биотехнологии и комплексными химико-биотехнологическими методами, а также утилизации отходов и промышленных выбросов с использованием процессов биохимии и биотехнологии;

- формирование у обучающихся теоретических основ в области метаболизма практически важных микроорганизмов при росте на различных органических субстратах, широко используемых в биотехнологических процессах;

- изучение правил организации защиты интеллектуальной собственности, обучение основным приемам составления заявок на выдачу охранных документов;

- обеспечение будущего специалиста необходимым объемом знаний в области теории и практических аспектов функционирования биотехнологических производств;

- изучение микробиологических процессов, которые лежат в основе крупных промышленных микробиологических производств (получение пищевого и кормового белка, ферментов, кислот и др.) и перспектив их развития;

- приобретение студентами навыков по выделению из различных природных субстратов физиологически активных штаммов промышленных микроорганизмов;

- формирование у студентов интереса к выбранной специальности и углубление знаний в вопросах технологии производства вина и регламентирования показателей пищевой ценности и безопасности алкогольной продукции.

1.3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу переподготовки по направлению 19.03.01 - биотехнология

1.3.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу переподготовки, включает:

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

технологии получения продукции с использованием

микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий;

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

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

1.3.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу переподготовки, являются:

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

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

установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов;

средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

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

1.3.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу переподготовки:

производственно-технологическая;

организационно-управленческая.

При разработке и реализации программы организация ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится соискатель, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации.

1.3.4. Выпускник, освоивший программу переподготовки, в соответствии с видом профессиональной деятельности, на который ориентирована программа, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

производственно-технологическая деятельность:

управление отдельными стадиями действующих биотехнологических производств;

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

контроль за соблюдением технологической дисциплины;

организация и проведение входного контроля сырья и материалов;

использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

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

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

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

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

1.4. Требования к результатам освоения программы переподготовки по направлению 19.03.01 - Биотехнология

В результате освоения программы переподготовки у выпускника должны быть сформированы общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

ОПК 1- Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;

ОПК 2- Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК 3- Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности;

ОПК 4- Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний;

ОПК 5- Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции;

ПК 1- Способен к техническому обслуживанию технологического оборудования производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией.

ПК 2- Способен проводить организационно-технические мероприятия для обеспечения лабораторного контроля качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Трудоемкость и форма обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе - 510 часов учебных занятий.

Учебный период включает 6 месяцев, в течение которых начитываются курсы лекций, проводятся лабораторно-практические занятия и принимаются текущие зачёты и экзамены.

Все занятия проходят 2-3 раза в неделю в дневной и вечернее время, что позволяет проходить обучение без отрыва от работы.

2.2. Учебный план

№ п/п	Дисциплина	Количество учебных часов	Экзамен Зачет
1.	Процессы и аппараты биотехнологии	48	Экзамен
2.	Общая генетика и генетика микроорганизмов	48	Экзамен
3.	Оборудование биотехнологических производств	48	Экзамен
4.	Теоретические основы биотехнологии	48	Экзамен
5.	Экологическая биотехнология	48	Экзамен
6.	Промышленная микробиология	48	Экзамен
7.	Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов	48	Экзамен
8.	Технология вина	48	Экзамен
9.	Защита интеллектуальной собственности	48	Экзамен
10.	Производство дрожжей	38	Зачет
11.	Биотехнологические производства	40	Зачет
Итого:		510	

Всего учебным планом предусмотрено изучение 11 дисциплин: по девяти из них сдаются экзамены, по двум зачеты. Из общего объема 510 учебных часов, предусмотренных учебным планом, объем лекционных часов, составляет не более 35%.

2.3. Дисциплинарное содержание программы

Процессы и аппараты биотехнологии. Освоение основных химико-технологических процессов, их физической сущности, теоретических основ, принципиальных схем осуществления этих процессов, конструкций типовых машин и аппаратов и методов их расчета, методов повышения производительности оборудования, способов интенсификации технологических процессов. Конечная цель изучения дисциплины заключается в приобретении студентами теоретических знаний и навыков, необходимых в дальнейшем при изучении специальных дисциплин, дипломном проектировании и для успешной работы в области биохимической технологии. Задачи дисциплины: изучение физико-химических закономерностей и кинетики наиболее важных процессов, общих для различных отраслей химической технологии (гидромеханических, тепловых, массообменных), овладение методами расчета типовых процессов и аппаратов, ознакомление с устройством типовой аппаратуры и принципиальными технологическими схемами проведения основных процессов, овладение методами выбора оборудования для химических производств, изучение эффективное использование оборудования для осуществления основных процессов химической технологии.

Общая генетика и генетика микроорганизмов. Формирование у обучающихся системы теоретических и практических знаний, изучение метаболизма и генетики у прокариотических клеток, методы анализа метаболической активности и генетического контроля, особенностях передачи генетической информации у бактериальных клеток, использования методов генетики для конструирования высокопродуктивных штаммов – продуцентов вторичных метаболитов; сформировать навыки самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности. Задачи изучения дисциплины: изучить наследственность и изменчивость микроорганизмов, изучить цитологические основы наследственности и хромосомную теорию, изучить молекулярные основы наследственности, ДНК и РНК, структуру гена, генетический код, изучить мутации и закономерность наследования, изучить аллельное и неаллельное взаимодействие генов, изучить цитоплазматическое наследование, изучить генетические основы фотосинтеза и иммунитета, изучить генетические процессы в популяциях.

Оборудование биотехнологических производств. В рамках подготовки будущего специалиста к активной творческой инженерной работе по созданию перспективных процессов, производств и оборудования биотехнологического и химического синтеза биологически активных веществ (БАВ) являются: формирование основ технологического мышления; получение навыков инженерных расчетов биотехнологических производств; воспитание потребности и умения постоянного совершенствования своих знаний; развития у студентов творческого мышления и поиска оптимального подхода к решению практических вопросов. Задачами дисциплины является: изучение технического обеспечения биотехнологических производств, изучение ферментационного оборудования и расчет основных технологических параметров.

Теоретические основы биотехнологии. Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся теоретических основ в области биотехнологии. Изучаются особенности метаболизма практически важных микроорганизмов при росте на различных органических субстратах, широко используемых в биотехнологических процессах.

Задачи дисциплины:

Освоение основ управления клеточным метаболизмом, с целью получения практически ценных метаболитов путем фенотипической и генотипической оптимизации метаболизма продуцента.

Биотехнологические производства. Обеспечение будущего специалиста необходимым объемом знаний в области теории и практики биотехнологических производств.

Задачей дисциплины является привитие знаний об особенностях получения различных продуктов биотехнологии, методов культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы, клеточных метаболитов, а также привитие навыков в инженерных расчетах, умения анализировать и управлять микробиологическими процессами.

При изучении дисциплины происходит упрочение знаний по стержневым биотехнологическим производствам, базовым понятиям теории биохимических производств, навыкам и понятиям расчетов параметров технологических процессов, и методикам анализа исходных и конечных продуктов промышленной биотехнологии.

Промышленная микробиология. Изучение микробиологических процессов, которые лежат в основе крупных промышленных микробиологических производств (получение пищевого и кормового белка, удобрений, ферментов, вакцин, кислот и др.) и перспектив их развития. Задачами дисциплины является: изучение свойств микроорганизмов, имеющих важное практическое значение, методов их получения, селекции, культивирования и хранения, путей управления их биохимической активностью, изучение микробиологических процессов и стадий, используемых в других отраслях промышленности: биологическое консервирование, пивоварение, виноделие, металлургия и микробиологическая трансформация.

Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов. Приобретение у студентов навыков по выделению из различных природных субстратов физиологически активных штаммов промышленных микроорганизмов. Задачи изучения дисциплины: освоение основных понятий генетики микроорганизмов, изучение основных методов конструирования штаммов микроорганизмов *in vitro* и *in vivo*, применение новых штаммов микроорганизмов в биотехнологических производствах.

Технология вина. Формирование у студентов интереса к выбранной специальности и углубление знаний в вопросах технологии производства вина и регламентирования показателей пищевой ценности и безопасности алкогольной продукции. Задачи изучения дисциплины: Обучить студентов основам технологии производства вина и ознакомить с современными способами контроля качества вин, что позволит подготовить специалистов развивающейся современной отрасли пищевых производств в результате изучения курса «Технология вина».

Защита интеллектуальной собственности. Целью дисциплины является знакомство с терминологией и формулировками объектов интеллектуальной собственности, правилами защиты интеллектуальной собственности, обучение основным приемам составления заявок на выдачу охранных документов. В задачи дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» входит: знакомство студентов с правовой основой защиты интеллектуальной собственности, изучение правил оформления охранных документов, получение практических навыков составления заявок на регистрацию объектов промышленной интеллектуальной собственности.

Производство дрожжей. Подготовка специалистов, владеющих теоретическими основами и практическими приемами, используемыми в дрожжевом производстве; ознакомление студентов с основными видами и расами дрожжей, оборудованием, эксплуатируемым в ходе производственного цикла, основами безопасных методов труда. Задачи изучения дисциплины: изучение различных технологических схем и режимов работы производственных узлов, подготовка питательных сред, анализ используемого на производстве сырья, получение готовой продукции, анализ готовой продукции, определение экологической безопасности различных способов производства дрожжей.

Экологическая биотехнология. Привитие будущим специалистам необходимого объема знаний в области экологической биотехнологии, навыков в проведении научно-исследовательских работ по защите окружающей среды от экотоксикантов биологическими методами. Предусматривается изучение экологических проблем промышленных производств, с позиции современной биотехнологии, возможности очистки и ремидации окружающих природных объектов методами биотехнологии и комплексными химико-биотехнологическими методами, а также утилизации отходов и промышленных выбросов с использованием процессов биохимии и биотехнологии. Задачи дисциплины: формирование у студентов знаний и умений в сфере потенциала, методологии и компетенций современной биотехнологии, новейших технологиях получения и использования биотехнологических процессов и систем для охраны окружающей среды, и рационального природопользования.

2.4. Ведущие преподаватели

Хозиев А.М. – доцент, кандидат сельскохозяйственных наук;

Петрукович А.Г. – доцент, кандидат биологических наук;

Рамонова Э.В. - доцент, кандидат биологических наук;

Гревцова С.А. – доцент, кандидат биологических наук;

Цугкиева В.Б. – профессор, доктор биологических наук;

Дзантиева Л.Б. - доцент, кандидат биологических наук.

Остепененность профессорско-преподавательского состава составляет 100%.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Учебные занятия проводятся в здании ФГБОУ ВО Горского государственного аграрного университета факультета биотехнологии, в оборудованных аудиториях и лабораториях кафедр по адресу РСО-Алания, г.Владикавказ, ул. Карцинское шоссе 14.

Требования к аудиториям:

Лекционные аудитории оборудованы компьютером с программным обеспечением ms office, мультимедийным видеопроектором, настенным экраном, системой звукоусиления.

Лабораторно-практические аудитории имеют учебно-методическую литературу, а также необходимое лабораторное оборудование, настенные стенды, компьютер с программным обеспечением ms office, плазменную панель или мультимедийный проектор.

Место преподавателя - компьютер, ноутбук с необходимым программным обеспечением, видеопроектор, доска.

Перечень оборудования научно-исследовательских лабораторий микробиологии и биотехнологии НИИ биотехнологии ФГБОУ ВО Горский

ГАУ, которое используется студентами направления подготовки 19.03.01 – Биотехнология (бакалавриат) при реализации программы переподготовки:

1. Анализатор Милихром-4
2. Аппарат для встряхивания АБУ-6С
3. Баня водяная 6-ти створчатая
4. Баня водяная ММ2-А. Зав.№ 880152
5. Баня водяная ММ2-А. Зав.№ 880546
6. Баня водяная ММ2-А. Зав.№ 890412
7. Вакуумный сушильный шкаф SPT-200 № 856
8. Весы аналитические SCL № 4142288
9. Весы торсионные тип TW2. Зав.№ 11580
10. Весы электронные SW-1 № 040151892
11. Весы электрические ВРО4МС-5-1Ж-Т
12. Влагомер Myttron № 24/89
13. Встряхиватель WU-4. Зав.№ 5020/89
14. Встряхиватель лабораторный LT-1. Зав.№ 350-78
15. Встряхиватель лабораторный Тип lhvs. №890156
16. Встряхиватель лабораторный Тип lhvs. Зав.№ 890160
17. Встряхиватель лабораторный Тип lhvs. Зав.№ 890176
18. Встряхиватель с баней типа 357 № 2408, Зав.№ 1898, № 2697
19. Дистиллятор электрический ДЕМ-10. Зав.№ 63742
20. Камера для стерилизации КБУ-1 СПУ № 39
21. Камера для хранения стерильных инструментов «Армед»-115
22. Климатическая камера Myttron
23. Компрессор УК-25-1,6М № 1404
24. Компрессор УК-40-2М № 1887
25. Лабораторный робот № 168
26. Лабораторный робот MPW-309. Зав.№ 7331, Зав.№ 7628
27. Лабораторный шейкер – WL-1. Зав.№ 1496/90
28. Лампа для облучения УФ лучами
29. Лампа для облучения УФ лучами №361391, №890331, №902959
30. Лампа для облучения УФ лучами настольная
31. Магнитная мешалка RH3 № 629
32. Магнитная мешалка R3T. Зав.№ 4097
33. Магнитная мешалка ММ-6. Зав.№ 842
34. Микроскоп PZO № 40816
35. Микроскоп SK14. № 05819
36. Микроскоп SK14. Зав.№ 17795
37. Микроскоп Микромед Р-1
38. Миксер W-DM-A № LA091025-0100
39. Миниавтоклав.
40. Морозильная камера Derby № 0405030013
41. Настольный бактерицидный бокс 2шт
42. Перистальтический насос тип PP2B-15
43. Печь электрическая НОВОВятка
44. Приставка лабораторная (Германия) 2шт
45. Редистиллятор электрический REL-5. Зав.№ 2005890
46. рН-метр 154-И
47. Стереоскоп лабораторный PZO №24731
48. Стереоскопический микроскоп MST-131 Зав.№ 24731
49. Стерилизатор воздушный ГП-10 МО № 291
50. Стерилизатор воздушный ГП-10 МО № 291
51. Стол для весовой ТУР 883 №330
52. Стол лабораторный металлический - 5шт.
53. Стул лабораторный К-10 № 1988
54. Сушильный шкаф (стерилизатор) SP-32E. Зав.№ 00004
55. Термостат водяной № 106
56. Термостат суховоздушный ТС-200 СПУ. Зав.№ 325
57. Термостат ТС-1/80 СПУ №30910
58. Термостат ТС-1/80 СПУ №30968
59. Термостат ТС-1/80 СПУ №30966
60. Термостат ТСВЛ-80-«Касимов» №50
61. Тестомес (миксер) QF-3470
62. Ультра термостат водяной № 617
63. Установка для облучения УФ лучами № 111619

- | | |
|--|---|
| 64. Ферментер большой с ультратермостатом и лабораторным роботом | 69. Центрифуга лабораторная № 5781 |
| 65. Хлебопечка LG 511KBLN00128 № | 70. Центрифуга лабораторно-медицинская MPW-340 |
| 66. Холодильник СД 440-СТ-ЦА | 71. Шкаф лабораторный комбинированный – 4шт |
| 67. Холодильник Gronland | 72. Шкаф сушильный с магнитным блокиратором ГП-40 СПУ № 26208 |
| 68. Холодильник NORD inter-501 | |

3.2 Учебно-методическое обеспечение программы

а) основная литература

1. Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112369>
2. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3630-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118619>
3. Ветошкин, А. Г. Технические средства инженерной экологии : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-2825-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107281>
4. Гаврилова, Н. Б. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий : учебное пособие / Н. Б. Гаврилова, Т. В. Рыбченко. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 123 с. — ISBN 978-5-89764-593-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100944>
5. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129425>
6. Дыхан, Л.Б. Основы биологической безопасности : учеб. пособие / Л.Б. Дыхан ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 98 с. - ISBN 978-

5-9275-3062-5. - Текст : электронный. - URL:
<https://new.znaniium.com/catalog/product/1039793>

7. Дыхан, Л.Б. Основы биологической безопасности : учеб. пособие / Л.Б. Дыхан ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 98 с. - ISBN 978-

5-9275-3062-5. - Текст : электронный. - URL:
<https://new.znaniium.com/catalog/product/1039793>

8. Ксенофонтов Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Текст] : учебное пособие для вузов / Б. С. Ксенофонтов. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 224 с.

9. Леонтьев В.Е. Инвестиции. Леонтьев В.Е., Бочаров В.В., Радковская Н.П.. Учебное пособие. // М. : ИНФРА-М, 2015. – 416 с.

10. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Луканин. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИНФРА-М, 2016.

11. Физико-химические основы производства пищевых продуктов : учебное пособие / составитель П. С. Кобыляцкий. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 257 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134401>

12. Чхенкели В.А. Биотехнология [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Чхенкели. - СПб. : Проспект Науки, 2014. - 336 с.

13. Широков, Ю. А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность : учебное пособие / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4224-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116355>

б) дополнительная литература:

1. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Луканин. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 304 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=527386>

2. Музафаров, Е. Н. История и география биотехнологий : учебное пособие / Е. Н. Музафаров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-2887-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101843>

3. Неверова, О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растит. происхожд. [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков и др. – М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 318 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=363762>

Программа переподготовки рассмотрена и утверждена:

На заседании кафедры биотехнологии и стандартизации
Протокол № 4 от ноября 2022 г.

На заседании методической комиссии факультета.
Протокол № 3 от 28 ноября 2022 г.


На заседании Совета факультета биотехнологии и стандартизации.
Протокол № 4 от 30 ноября 2022 г.

Заведующий кафедрой



Б.Г. Цугкиев

Председатель методической
комиссии факультета



Э.И. Рехвиашвили

Председатель Совета факультета



А.М. Хозиев