

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образо-  
вательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой ТТПП

\_\_\_\_\_ В.Г. Попов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Биохимические основы биотехнологических процессов

направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

направленность (профиль): Биотехнология

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Товароведения и технологии продуктов питания  
Протокол № 2/1 от 24.09.2024

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: углубленное изучение и освоение знаний в области биотехнологических процессов и формирование у магистров знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности в условиях предприятий пищевой промышленности.

Задачи:

- изучить состав микрофлоры пищевых полуфабрикатов в процессе брожения: расы и штаммы дрожжей, молочнокислых бактерий, применяемых в производстве пищевых продуктов;
- изучить поведение дрожжевых клеток и молочнокислых бактерий под воздействием внешних факторов;
- влияние состава среды, рН, температуры на количественное соотношение основных и побочных продуктов спиртового и молочнокислого брожения;
- ознакомиться со способами повышения биологической активности микроорганизмов;
- изучить методы стабилизации биотехнологических свойств дрожжей;
- изучить технологические схемы приготовления жидких дрожжей; ознакомиться с классификацией ферментных препаратов микробиологического происхождения

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части дисциплин учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание** фундаментальных разделов физико-химических и биотехнологических основ производства пищевых продуктов в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей биотехнологических, физико-химических биохимических процессов на различных технологических этапах.

**умение** использовать базовые знания в области математических и естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания из растительного сырья на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.

**владение** принципами биотрансформации свойств сырья и пищевых систем на основе использования фундаментальных знаний в области биотехнологических основ производства пищевых продуктов; навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в области переработки растительного сырья с использованием современных программных средств и информационных технологий.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Биохимические основы биотехнологических процессов», «Основы промышленной биотехнологии и синтеза метаболитов», «Основы эпидемиологии в индустрии питания» и служит основой для освоения дисциплин «Биотехнологические процессы переработки растительного сырья», «Биотехнологическое производство напитков».

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Использует знания о формах организации деятельности коллектива; психологии межличностных отношений в группах	Знать: З1 Использует знания о формах организации деятельности коллектива; психологии межличностных отношений в группах Уметь: У1. Демонстрирует навыки в решении поставленных задач; преодоления возникающих в коллективе разногласия на основе учета интересов всех сторон

		Владеть: В1 формирует практические навыки управления персоналом в достижении качественных показателей пищевой продукции, методикой определения дефектов, брака
	УК-3.2 Демонстрирует навыки в решении поставленных задач; преодоления возникающих в коллективе разногласия на основе учета интересов всех сторон	Знать: З1 Использует знания о формах организации деятельности коллектива; психологии межличностных отношений в группах Уметь: У1. Демонстрирует навыки в решении поставленных задач; преодоления возникающих в коллективе разногласия на основе учета интересов всех сторон Владеть: В1 формирует практические навыки управления персоналом в достижении качественных показателей пищевой продукции, методикой определения дефектов, брака
ОПК– 1 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует знания о методах и способах изучения и анализа, областей использования применительно к биообъектам и процессам	Знать: З1 Использует знания о методах и способах изучения и анализа, областей использования применительно к биообъектам и процессам Уметь: У1 Анализирует основные типы биологических объектов, способы использования их в отдельных процессах Владеть: В1.Навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов
	ОПК-1.2. Анализирует основные типы биологических объектов, способы использования их в отдельных процессах	Знать: З1 Использует знания о методах и способах изучения и анализа, областей использования применительно к биообъектам и процессам Уметь: У1 Анализирует основные типы биологических объектов, способы использования их в отдельных процессах Владеть: В1.Навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			

очная	1/1	60	30	30	24	36	экзамен
-------	-----	----	----	----	----	----	---------

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час			СРС, час.	Всего, час	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Биотехнология в пищевой промышленности	8	2	-	2	2	УК-3.1	Вопросы к опросу № 1
2	2	Биотехнологические свойства хлебопекарных дрожжей	6	4	4	2	12	УК-3.2	Вопросы к опросу № 2
								ОПК-1.1	Отчет по лабораторной работе № 1
3	3	Биосинтетические процессы и продукты брожения	8	4	4	4	12	УК-3.1	Вопросы к опросу № 3
								ОПК-1.2	Отчет по лабораторной работе № 2
4	4	Биотехнологические процессы при брожении пшеничных полуфабрикатов	6	4	4	4	12	УК-3.2	Вопросы к опросу № 4
								ОПК-1.2	Отчет по лабораторной работе № 3
5	5	Приготовление закваски с применением закваски прежнего приготовления и стартовых культур	8	4	4	4	14	УК-3.2	Вопросы к опросу № 5
								ОПК-1.1	Отчет по лабораторной работе № 4
6	6	Интенсификация процессов производства пищевых продуктов на основе ферментных препаратов	6	4	4	2	6	УК-3.2	Вопросы к опросу № 6
								ОПК-1.1	Отчет по лабораторной работе № 5
7	7	Методы и способы повышения качества пищевых продуктов на основе биохимических процессов	8	4	4	2	6	УК-3.1 ОПК-1.1	Вопросы к опросу № 6
									Отчет по лабораторной работе № 6
8	8	Биохимические способы повышения качества продукции из сырья животного происхождения	6	4	6	2	16	УК-3.2 ОПК-1.1	Вопросы к опросу № 7
									Отчет по лабораторной работе № 7
9	9	Экзамен	4	-	-	2	14	УК-3.1 УК-3.2 ОПД-1.1 ОПК-1.2	Вопросы к устному опросу
<b>Итого:</b>			<b>60</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>180</b>		

### 5.2 Содержание дисциплины.

#### 5.2.1 Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Предмет биотехнологии. Введение. Предмет биотехнологии. Связь биотехнологии с естественными науками. Краткий исторический биотехнологии. Основные направления современной биотехнологии. Значение биотехнологии в народном хозяйстве. Основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства; принципиальную схему биотехнологического производства; основные биообъекты и методы работы с ними.

Раздел 2. Изучение строения клетки, содержание. Изучить строение и функции клеток. Зарисовать клетки и обозначить составные части. Ознакомиться с многообразием клеток, навыками по выбору аппаратуры, условий и типа микроорганизмов для проведения определенного биотехнологического процесса. Эксплуатация современной аппаратуры и оборудования для проведения научно-исследовательских и лабораторных работ.

Раздел 3. Прикладная биотехнология содержание: промышленная. Биотехнология, генная инженерия, инженерная энзимология; сельскохозяйственная биотехнология; биотехнологические методы очистки культур.

Раздел 4. Расчет времени культивирования микроорганизмов и оптимизация процесса. Содержание: Способы классификации процессов культивирования микроорганизмов. Методы культивирования микроорганизмов. Количественные показатели роста и продуктивности микроорганизмов. Виды полунепрерывного и непрерывного культивирования микроорганизмов. Автоселекция микроорганизмов при непрерывном культивировании. Принципы масштабирования биотехнологических процессов.

Раздел 5. Основные биообъекты и методы работы с ними; биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта; основы энзимологии, методы иммобилизации ферментов и клеток;

Раздел 6. Основные стадии роста продуцентов в различных биотехнологических системах; методы культивирования продуцентов

Раздел 7. Количественные показатели роста и продуктивности микроорганизмов. Виды полунепрерывного и непрерывного культивирования микроорганизмов. Автоселекция.

Раздел 8. Рациональная схема биотехнологического производства заданного продукта, методы оценки кинетических параметров биотехнологических процессов.

Раздел 9. Этапы развития генетической инженерии. Новые направления развития биотехнологии в 21 веке. Проект «Геном человека». Биокомпьютеры. Биосенсоры. Иммобилизованные ферменты, растительные, животные клетки и микроорганизмы. Достижения сельскохозяйственной биотехнологии

Раздел 10. Новые источники белка в пищевых технологиях. Новые виды функциональных продуктов питания. Использование достижений биотехнологии в фармацевтической промышленности. Генетически модифицированные организмы и продукты. Биологическое оружие.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	4	Введение. Предмет биотехнологии. Связь биотехнологии с естественными науками.
2	2	4	Краткий исторический биотехнологии. Основные направления современной Значение биотехнологии в народном хозяйстве.
	2	4	Основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическая структура
3	3	4	Принципиальная схема биотехнологического производства; основы биотехнологии;
3	3	4	Биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанные с выделением и очисткой целевого продукта;
4	4	4	Формирование рациональной схемы биотехнологического производства заданного продукта
5	4	4	Эксплуатация современной аппаратуры и оборудования для проведения научно-исследовательских и лабораторных работ
6	5	4	Строение и функции клеток.
7	5	4	Основные биообъекты и методы работы с ними;
	6	4	Моделирование типовых биотехнологических процессов
8	6	4	Генная инженерия, инженерная энзимология;
		4	Биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанные с выделением и очисткой целевого продукта;
9	7	4	Основные стадии роста продуцентов в различных биотехнологических системах
		4	Расчет времени культивирования микроорганизмов и оптимизация процесса
10	8	2	Методы культивирования микроорганизмов
		2	Принципы масштабирования биотехнологических процессов.
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторных работ
		ОФО	
1	2	4	Основные биообъекты и методы работы с ними; - биохимические, химические и физико-химические процессы.
2	3	4	Типы микроорганизмов для проведения определенного биотехнологического процесса
3	4	4	Оценка кинетических параметров биотехнологических процессов

4	5	4	Изучить строение и функции клеток. Зарисовать клетки и обозначить составные части. Ознакомиться с многообразием клеток.
5	6	4	Моделирование типового биотехнологического процесса;
6	7	4	Методы иммобилизации ферментов и клеток
7	8	6	Культивирования микроорганизмов. Автоселекция микроорганизмов при непрерывном культивировании.
<b>Итого:</b>		<b>30</b>	

### Практические работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практических работ
		ОФО	
1	1	2	Предмет биотехнологии. Связь биотехнологии с естественными науками. Краткий исторический биотехнологии.
2	2	4	Основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическая структура
3	3	4	Методы оценки эффективности производства
4	4	4	Биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта;
5	5	4	Изучить строение и функции клеток.
6	6	4	Моделирование типовых биотехнологических процессов;
7	7	4	Генная инженерия, инженерная энзимология; сельскохозяйственная биотехнология;
8	8	4	Методы культивирования микроорганизмов. Принципы масштабирования биотехнологических процессов.
<b>Итого:</b>		<b>30</b>	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	2	Подготовка к защите тем дисциплины	подготовка и оформление лабораторных работ
2	2	2	Подготовка рефератов, докладов, презентаций	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
3	3	4	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
4	4	4	Подготовка к защите тем дисциплины	подготовка и оформление лабораторных работ
5	5	4	Подготовка к защите тем дисциплины	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
6	6	4	Подготовка рефератов, докладов, презентаций	подготовка и оформление лабораторных работ
7	7	2	Подготовка к защите тем дисциплины	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций

8	8	2	Консультации в группе перед экзаменом	подготовка к аттестациям, зачету
9	9		Экзамен	
<b>Итого:</b>		<b>24</b>		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационно – коммуникационная технология (лекция-визуализация); проблемная технология (решение практико-ориентированных задач).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

1. Биотехнология в хлебопекарном производстве
2. Биотехнология в производстве мясных полуфабрикатов.
3. Биотехнология в производстве напитков.
4. Биотехнология в производстве кисломолочных продуктов
5. Биотехнология в производстве сыров.
6. Биотехнологические свойства хлебопекарных дрожжей
7. Биосинтетические процессы и продукты брожения.
8. Биотехнологические процессы при брожении пшеничных полуфабрикатов
9. Биотехнологические процессы при приготовлении ржаных и ржано-пшеничных полуфабрикатов
10. Приготовление закваски с применением закваски прежнего приготовления и стартовых культур
11. Влияние различных биологических разрыхлителей на качество пшеничного хлеба
12. Определение амилолитической активности ферментных препаратов различного происхождения
13. Определение оптимальных условий действия амилолитических ферментных препаратов
14. Определение влияния дозировки отрубей на показатели клейковины пшеничной муки
15. Комплексная закваска. Ацидофильная закваска. Витаминная закваска. Эргостериновая закваска.

## 7. Контрольные работы

*Контрольные работы учебным планом не предусмотрены*

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды мероприятий текущего контроля	Баллы
1	Работа на лекциях	5
2	Выполнение и защита практических работ	10
3	Устный опрос 1 аттестация	15
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию:</b>		<b>0-30</b>
4	Работа на лекциях	5
5	Выполнение и защита лабораторных работ	10
6	Устный опрос 2 аттестация	15
<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию:</b>		<b>0-30</b>
7	Работа на лекциях	5

8	Выполнение и защита лабораторных работ	20
9	Устный опрос 3 аттестация	15
<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию:</b>		<b>0-40</b>
<b>ВСЕГО:</b>		<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	<a href="https://www.tyuiu.ru/">https://www.tyuiu.ru/</a>
2	Система поддержки учебного процесса Educon	<a href="https://educon2.tyuiu.ru/">https://educon2.tyuiu.ru/</a>
3	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	<a href="http://webirbis.tyuiu.ru/">http://webirbis.tyuiu.ru/</a>
4	Электронная библиотечная система eLib	<a href="http://elib.tyuiu.ru/">http://elib.tyuiu.ru/</a>
5	Веб интерфейс для веб конференций	<a href="https://bigbb.tyuiu.ru/b/">https://bigbb.tyuiu.ru/b/</a>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	«Биохимические основы биотехнологических процессов»	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: столы – 30 шт., стулья – 60 шт., моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., телевизор - 2 шт., документ-камера - 1 шт., колонки - 4 шт., экран - 1 шт., микрофон - 1 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70, аудитория 912, (87,5 кв. м., №6, 9 этаж)

	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,</p> <p>Основное оборудование: столы – 12 шт., стулья – 24 шт., моноблок - 1 шт.; стол компьютерный - 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт.</p>	<p>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70 аудитория 1301 (41,8 кв. м., №16, 13 этаж)</p>
	<p>Лаборатория определения физико-химических показателей безопасности продовольственного сырья</p> <p>Учебная мебель столы, стулья. Компьютер в комплекте - 1 шт., вытяжные шкафы - 6 шт., шкафы для лабораторной посуды- 3 шт., Холодильник Стинол232Q-1 шт., Шкаф для посуды ШЛ-2,2-3 шт., Шкаф сушильный ШС-80-01-1 шт., Шкаф вытяжной ШВ- 1 шт., Весы ЕК-200G - 1 шт., Рефрактометр ИРФ-454 Б2М, Центрифуга ОПН-8- 1 шт., Люминоскоп Филин- 1 шт., Измеритель качества клейковины ИДК- 1 шт., Плитки электрические, Колбонагреватель ПЭ-4120М, Магнитная мешалка ПЭ-6100, Аквадистиллятор- ДЭ 4, ареометры, термометры спиртовые, посуда химическая, реактивы.</p>	<p>625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38 аудитория 208 (55,2 кв. м., №56-57, 2 этаж)</p>
	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>Основное оборудование: столы –6 шт., стулья – 20 шт., компьютерные столы-5 шт., подъемно-поворотные стулья-2 шт., доска аудиторная – 1 шт., моноблок – 1 шт.</p>	<p>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72, аудитория 166 (41,7 кв. м., №110, 1 этаж)</p>

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1 Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В процессе практических занятий студенты самостоятельно изучают отдельные разделы программы дисциплины. Наряду с этим студенты самостоятельно под руководством преподавателя проводят работы по методикам, предложенным преподавателем.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Биохимические основы биотехнологических процессов

Код, направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль): Биотехнология

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения поддисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-3	УК-3.1 Использует знания о формах организации деятельности коллектива; психологии межличностных отношений в группах	Знать: З1 Использует знания о формах организации деятельности коллектива; психологии межличностных отношений в группах	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У1. Демонстрирует навыки в решении поставленных задач; преодоления возникающих в коллективе разногласия на основе учета интересов всех сторон	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть: В1 формирует практические навыки управления персоналом в достижении качественных показателей пищевой продукции, методикой определения дефектов, брака	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
УК-3	УК-3.2 Демонстрирует навыки в решении поставленных задач; преодоления возникающих в коллективе разногласия на основе учета интересов всех сторон	Знать: З1 Использует знания о формах организации деятельности коллектива; психологии межличностных отношений в группах	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У1. Демонстрирует навыки в решении поставленных задач; преодоления возникающих в коллективе разногласия на основе учета интересов всех сторон	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала

		Владеть: В1 формирует практические навыки управления персоналом в достижении качественных показателей пищевой продукции, методикой определения дефектов, брака	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
ОПК-1	ОПК-1.1. Использует знания о методах и способах изучения и анализа, областей использования применительно к биологическим объектам и процессам	Знать: З1 Использует знания о методах и способах изучения и анализа, областей использования применительно к биологическим объектам и процессам	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У1 Анализирует основные типы биологических объектов, способы использования их в отдельных процессах	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть: В1. Навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
ОПК-1.2. Анализирует основные типы биологических объектов, способы использования их в отдельных процессах		Знать: З1 Использует знания о методах и способах изучения и анализа, областей использования применительно к биологическим объектам и процессам	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У1 Анализирует основные типы биологических объектов, способы использования их в отдельных процессах	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть: В1. Навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Биохимические основы биотехнологических процессов

Код, направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль): Биотехнология

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство вид издания, годиздания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Бурова Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 160 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/108329">https://e.lanbook.com/book/108329</a>	ЭР	25	100	+
2	Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. Молекулярная биотехнология [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт- Петербург: Лань, 2020. - 160 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/145846">https://e.lanbook.com/book/145846</a>	ЭР	25	100	+
3	Мишанин Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья [Электронный ресурс]:. - Санкт- Петербург: Лань, 2020. - 720 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/139248">https://e.lanbook.com/book/139248</a>	ЭР	25	100	+
4	Музафаров Е. Н. История и география биотехнологий [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт- Петербург: Лань, 2021. - 344 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/156937">https://e.lanbook.com/book/156937</a>	ЭР	25	100	+