

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений

Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Пищевая биотехнология»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический

Форма обучения – очная и заочная

Химико-технологический факультет

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
доцент кафедры БХС

О.В. Манаенков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БХС
« ____ » _____ 20 __ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Пищевая биотехнология» является подготовка специалистов в области биотехнологии пищевых продуктов, обладающих современными теоретическими и практическими знаниями, способных эффективно решать научные и прикладные задачи.

Задачами дисциплины являются:

- формирование у студентов знаний теоретических основ биотехнологических процессов, используемых для производства продуктов питания, БАВ, продуктов микробного синтеза и т.д.;

- овладение основными методами оценки качественных характеристик пищевого сырья, белковых препаратов, БАВ, пищевых добавок и готовой продукции; основными биотехнологическими процессами отдельных наиболее значимых пищевых производств - хлебопечения, пивоварения, производства спирта и др.;

- формирование способности осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности; способности систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия; способности осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; способности применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплине части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин: «Химия биологически активных веществ», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Основы биотехнологии», «Процессы и аппараты биотехнологии».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования, вести основные технологические процессы при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1. Демонстрирует знание в сфере пищевой биотехнологии и биотехнологии переработки продуктов сельскохозяйственного назначения.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1 Основные закономерности химических, физико-химических, ферментно-микробиологических и биохимических процессов и их влияние на качественные характеристики сырья и пищевых продуктов.

Уметь:

У1.1. Рассчитать и выбрать оптимальное ферментационное и вспомогательное оборудование.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. Опыт практической подготовки в области оценки качественных характеристик пищевого сырья, белковых препаратов, БАВ, пищевых добавок и готовой продукции.

ИПК-1.2. *Демонстрирует умение выбирать технологическое оборудование и рациональную схему производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Биотехнологические основы переработки сырья растительного и животного происхождения (технология ферментативной и микробной биоконверсии).

Уметь:

У2.1. Выбирать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. Подбор основного и вспомогательного биотехнологического оборудования.

ИПК-1.3. *Владеет навыками эксплуатации технологического оборудования и выполнения основных технологических операций при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Основные биотехнологические процессы отдельных наиболее значимых пищевых производств - хлебопечения, пивоварения, производства спирта, сыра, кисломолочных продуктов и др.

Уметь:

У3.1. Пользоваться современной аппаратурой и средствами измерений.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. Опыт практической подготовки в области ведения химического и физико-химического эксперимента.

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен анализировать свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. *Владеет навыками проведения анализа качества сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической пищевой продукции в соответствии с требованиями нормативной и технической документации.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Основные качественные характеристики сырья и продуктов в области пищевой биотехнологии. Соответствующую нормативно-техническую документацию.

Уметь:

У4.1. Осуществлять определение основных показателей качества продуктов производства в области пищевой биотехнологии.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП4.1. Подготовки лабораторных отчётов о соответствии продуктов производства в области пищевой биотехнологии требуемым показателям качества.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение лабораторных работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия (всего)		120
В том числе:		
Лекции		60
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		60
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		24+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам		10
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		не предусмотрен
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		14+36(экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		60
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		60

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия (всего)		24
В том числе:		
Лекции		10
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		14
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		147+9(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины - подготовка к лабораторным занятиям		80 40
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		не предусмотрен
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		27+9(экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		14
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		14

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Использование биотехнологии в пищевой промышленности	20	10	-	-	4+6(экз)
2	Биотехнологическое производство веществ и соединений, используемых в пищевой промышленности	20	10	-	-	4+6(экз)
3	Производства, основанные на молочнокислом брожении	30	10	-	10	4+6(экз)
4	Производство хлебобулочных изделий	60	10	-	40	4+6(экз)

5	Производства, основанные на спиртовом брожении	28	10	-	10	4+4(экз)
6	Мясные продукты	11	5	-	-	2+4(экз)
7	Рыбные продукты	11	5	-	-	2+4(экз)
Всего на дисциплину		180	60	-	60	24+36(экз)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Использование биотехнологии в пищевой промышленности	22	1	-	-	20+1(экз)
2	Биотехнологическое производство веществ и соединений, используемых в пищевой промышленности	22	1	-	-	20+1(экз)
3	Производства, основанные на молочнокислом брожении	28	2	-	2	22+2(экз)
4	Производство хлебобулочных изделий	35	2	-	10	22+1(экз)
5	Производства, основанные на спиртовом брожении	28	2	-	2	22+2(экз)
6	Мясные продукты	23	1	-	-	21+1(экз)
7	Рыбные продукты	22	1	-	-	20+1(экз)
Всего на дисциплину		180	10	-	14	147+9(экз)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

Роль микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности при производстве продуктов питания. Перечень продуктов питания, получаемый при помощи микробиологических процессов. Производство хлебобулочных, молочнокислых продуктов, пива, вина и т.д.

МОДУЛЬ 2 «БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО ВЕЩЕСТВ И СОЕДИНЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

Получение с помощью микроорганизмов пищевых кислот (лимонной, молочной, уксусной и др.), аминокислот, липидов, витаминов, ферментных препаратов.

МОДУЛЬ 3 «ПРОИЗВОДСТВА, ОСНОВАННЫЕ НА МОЛОЧНОКИСЛОМ БРОЖЕНИИ»

Краткая характеристика молочнокислых бактерий. Молочнокислое брожение. Молоко, состав молока. Белок, аминокислоты, диссоциация белков в различных средах. Кислотность молока. Характеристика сычужного фермента. Лактоза. Основные этапы производства сыра. Йогурт и его виды. Характеристика микроорганизмов, применяемых при производстве йогурта, симбиотическая связь. Закваски для йогурта. Технология производства йогурта. Продукты смешанного молочнокислого и спиртового брожения. Кефир: состав закваски, технология производства.

МОДУЛЬ 4 «ПРОИЗВОДСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ»

Требования, предъявляемые к ржаной и пшеничной муке. Состав муки. Характеристики различных сортов муки. Совершенствование технологического процесса и улучшения качества хлеба с помощью ферментных препаратов. Продукты гидролиза крахмала. Микроорганизмы, используемые для проведения гидролиза.

МОДУЛЬ 5 «ПРОИЗВОДСТВА, ОСНОВАННЫЕ НА СПИРТОВОМ БРОЖЕНИИ»

Дрожжи, применяемые в бродильных производствах. Строение дрожжевой клетки и химический состав дрожжей, метаболизм дрожжевой клетки. Пиво. Сорта пива, их характеристики. Производство пива. Приготовление пивного сусла, способы затирания. Брожение и дображивание. Физико-химический анализ пива и полупродуктов. Вино. Основные сорта винограда. Классификация вин по технологии изготовления. Процессы, протекаемые при выдержке вина в бочках и созревании в бутылках. Производство игристых вин. Портвейн. Классификация. Виды портвейна. Уксус. Двухстадийный процесс получения уксуса. Микроорганизмы, участвующие в процессе брожения.

МОДУЛЬ 6 «МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ»

Основные составляющие мясных продуктов. Мясо как источник белков, жиров, витаминов, минеральных веществ. Технология переработки мясного сырья. Биохимические процессы, протекающие в мясе при переработке и хранении.

МОДУЛЬ 7 «РЫБНЫЕ ПРОДУКТЫ»

Основные составляющие рыбных продуктов. Рыба как источник ценных питательных веществ. Комплекс ферментов, обеспечивающий жизнедеятельность рыбы. Биохимические процессы, протекающие в рыбе при переработке и хранении.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудо- емкость в часах
Модуль 3. Цель: изучение теоретических и технологических особенностей производств основанных на кисломолочном брожении	Оценка качества молочного сыря	10
Модуль 4. Цель: изучение теоретических и технологических особенностей производств хлебобулочных изделий	1. Оценка качества хлебобулочных изделий хлеба. 2. Оценка качества макаронных изделий. 3. Оценка качества печенья. 4. Оценка качества карамели.	40
Модуль 5. Цель: изучение теоретических и технологических особенностей производств основанных на спиртовом брожении	Оценка качества прессованных дрожжей.	10

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудо- емкость в часах
Модуль 3. Цель: изучение теоретических и технологических особенностей производств основанных на кисломолочном брожении	Оценка качества молочного сыря	2
Модуль 4. Цель: изучение теоретических и технологических особенностей производств хлебобулочных изделий	1. Оценка качества хлебобулочных изделий хлеба. 2. Оценка качества макаронных изделий. 3. Оценка качества печенья. 4. Оценка качества карамели.	10
Модуль 5. Цель: изучение теоретических и технологических особенностей производств основанных на спиртовом брожении	Оценка качества прессованных дрожжей.	2

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы бакалавров является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным занятиям; к текущему контролю успеваемости; подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные занятия. В рамках дисциплины выполняются 6 лабораторных работ. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы лабораторных занятий. Оценивание осуществляется по содержанию и качеству выполненного задания путем проведения устного опроса.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Антипова, Л.В. Биотехнология пищи: физические методы : учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, С.С. Антипов, С.А. Титов. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 09.09.2022. - ISBN 978-5-534-13162-8. - URL: <https://urait.ru/book/biotehnologiya-pischi-fizicheskie-metody-496227> . - (ID=141022-0)

2. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / Е.А. Живухина [и др.]; под редакцией Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.12.2022. - ISBN 978-5-534-13546-6. - URL: <https://urait.ru/book/biotehnologiya-519554> - (ID=152054-0)

3. Винаров, А.Ю. Безотходная биотехнология этилового спирта : монография / А.Ю. Винаров, А.А. Кухаренко, Н.Е. Николайкина. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-15582-2. - URL: <https://urait.ru/book/bezothodnaya-biotehnologiya-etilovogo-spirta-508853> . - (ID=134407-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Антипова, Л.В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова; под научной редакцией Л.В. Антиповой. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-12435-4. - URL: <https://urait.ru/bcode/515825> . - (ID=135818-0) Основы биотехнологии / Н.П. Елинов. - СПб. : Наука, 1995. - 600 с. - ISBN 5-02-026027-4 : 30800 p. - (ID=1340-5)
2. Бекер, М.Е. Введение в биотехнологию : пер. с латыш. / М.Е. Бекер. - Москва : Пищевая промышленность, 1978. - 248 с. : ил. - Библиогр.: с. 226 - 227. - - Текст : непосредственный.. - 77 p. 50 к. -. - (ID=9719-5)
3. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / Е.А. Живухина [и др.]; под редакцией Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.12.2022. - ISBN 978-5-534-13546-6. - URL: <https://urait.ru/book/biotehnologiya-519554> . - (ID=152054-0)
4. Современная биотехнология: основные методы и направления развития : учебное пособие / Тверской государственный технический университет ; составители: О.В. Гребенникова, А.М. Сульман, Е.В. Ожимкова, М.Г. Сульман. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 160 с. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1227-9 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/150298> . - (ID=150298-1)
5. Современная биотехнология: основные методы и направления развития : учебное пособие / Тверской государственный технический университет ; составители: О.В. Гребенникова, А.М. Сульман, Е.В. Ожимкова, М.Г. Сульман. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 160 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1227-9 : 1369 p. - (ID=150393-22)

7.3. Методические материалы

1. Прутенская, Е.А. Биологические агенты в биотехнологии, их свойства, практическое применение : методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу "Продуценты биологически активных веществ" для студентов, обучающихся по специальности 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки "Промышленная биотехнология" / Е.А. Прутенская, В.А. Базулева; Тверской государственный технический университет, Кафедра БХС. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 36 с. - Текст : непосредственный. - 153 p. - (ID=142542-45)
2. Прутенская, Е.А. Биологические агенты в биотехнологии, их свойства, практическое применение : методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу "Продуценты биологически активных веществ" по специальности 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки "Промышленная биотехнология" / Е.А. Прутенская, В.А. Базулева; Тверской государственный технический университет, Кафедра биотехнологии, химии и стандартизации. -

Тверь : ТвГТУ, 2021. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/142750> . - (ID=142750-1)

3. Учебно-методический комплекс дисциплины вариативной части Блока 1 «Пищевая биотехнология» направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология. Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология : ФГОС 3++ / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост. О.В. Манаенков. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122326> . - (ID=122326-1)

4. Лабораторные занятия по дисциплине вариативной части профессионального цикла Б3.В7 «Пищевая биотехнология» по направлению подготовки бакалавров 240700 "Биотехнология", профиль подготовки «Биотехнология» : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост. О.В. Манаенков. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103718> . - (ID=103718-1)

5. Расширенное описание лекционного курса по дисциплине специализации "Пищевая биотехнология" для студентов специальности 240901 – Биотехнология, направления 240100.62 – Химическая технология и биотехнология : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост. О.В. Манаенков. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/94851> . - (ID=94851-1)

6. Вопросы к зачету по дисциплине специализации "Пищевая биотехнология" для студентов специальности 240901 – Биотехнология, направления 240100.62 – Химическая технология и биотехнология : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост. О.В. Манаенков. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/94852> . - (ID=94852-1)

7. Приложение к рабочей программе дисциплины вариативной части Блока 1 «Пищевая биотехнология» направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология. Профиль – Промышленная биотехнология. Заочная форма обучения. Семестр 9 : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; разработ. О.В. Манаенков. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-РП). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122329> . - (ID=122329-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.:Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122326>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Пищевая биотехнология» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит и презентаций курсовых работ оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

Для проведения лабораторного практикума используется специально оборудованная учебная лаборатория. В таблице 4 представлен рекомендуемый перечень материально-технического обеспечения лабораторного практикума по дисциплине.

Таблица 4. Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины

№ пп	Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины
Лабораторное оборудование	
1	Весы технические
2	Весы аналитические
3	Шкаф суховоздушный
4	Рефрактометр
5	Стандартные наборы химических реактивов
6	Стандартные наборы химической стеклянной посуды
7	Стандартные наборы мерной стеклянной посуды

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач с использованием справочного материала и непрограммируемого калькулятора.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене:

1) Понятие штамма микроорганизма. Микроорганизмы-продуценты, требования к микроорганизмам-продуцентам. Сверхсинтез.

2) Селекция микроорганизмов, методы селекции.

3) Получение уксусной кислоты с помощью микроорганизмов. Продуценты, особенности производства.

4) Продукты микробного метаболизма. Первичные, вторичные метаболиты.

5) Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов.

6) Состав питательных сред.

7) Источники С, N, P, витаминов и микроэлементов для микроорганизмов.

8) Способы культивирования микроорганизмов (схема). Периодические процессы.

9) Способы культивирования микроорганизмов (схема).
Промежуточные процессы.

10) Способы культивирования микроорганизмов (схема). Непрерывные процессы.

11) Особенности культивирования животных клеток.

12) Особенности культивирования растительных клеток.

13) Производство продуктов микробного синтеза, приготовление питательных сред.

14) Производство продуктов микробного синтеза, приготовление посевного материала.

15) Производство продуктов микробного синтеза, стадия культивирования (ферментации).

16) Производство продуктов микробного синтеза, способы выделения целевого продукта.

17) Получение лимонной кислоты с помощью микроорганизмов.
Продукты, этапы промышленного производства.

18) Получение молочной кислоты с помощью микроорганизмов.
Продукты, этапы промышленного производства.

19) Стадии роста микроорганизмов.

20) Кинетика роста микроорганизмов.

21) Получение аминокислот с помощью микроорганизмов. Основные продукты.

22) Использование биотехнологической продукции в пищевой промышленности.

23) Получение витаминов с помощью микроорганизмов и их применение.

24) Ферменты и ферментные препараты.

25) Характеристика активности ферментных препаратов.

26) Номенклатура ферментных препаратов.

27) Получение ферментных препаратов из сырья животного происхождения.

28) Получение ферментных препаратов из сырья растительного происхождения.

29) Основные виды сырья для приготовления питательных сред в биотехнологическом производстве.

30) Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.

31) Биомасса микроорганизмов как источник белка, его достоинства.

32) Требования к продуцентам микробного белка.

33) Дрожжи как источник белка, достоинства и недостатки.

34) Бактерии как источник белка, достоинства и недостатки.

35) Водоросли как источник белка, достоинства и недостатки.

36) Грибы как источник белка, достоинства и недостатки.

37) Основные стадии производства микробных белковых препаратов (схема).

38) Производство хлебопекарных дрожжей.

- 39) Экспертиза дрожжей. Основные показатели, методы определения.
- 40) Получение липидов с помощью микроорганизмов. Основные продуценты.
- 41) Закваска в производстве молочных продуктов, основные правила приготовления заквасок
- 42) Пороки заквасок кисломолочных продуктов. Причины появления, методы устранения.
- 43) Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски.
- 44) Производство пива. Схема и основные стадии производства.
- 45) Характеристика микроорганизмов, входящих в состав заквасок для получения кисломолочных продуктов. Основные виды микроорганизмов, их характеристики.
- 46) Производство сыра. Основные стадии производства, состав микрофлоры сыров.
- 47) Применение ферментных препаратов в производстве мясных и рыбных продуктов. Способы обработки, требования к ферментным препаратам.
- 48) Процессы, протекающие при ферментации молока.
- 49) Производство этанола биотехнологическим способом. Схема, основные стадии производства.
- 50) Производство хлеба. Основные стадии производства.
- 51) Оценка качества хлеба. Основные показатели, методы определения.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология
Профиль – Промышленная биотехнология
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Пищевая биотехнология»
Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:
Основные реакции, протекающие в процессе ферментации молока.
2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:
Проведите сравнительную характеристику микроорганизмов, входящих в состав закваски для производства кисломолочных продуктов.
3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:
Какие существуют способы иммобилизации микроорганизмов?

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
«хорошо» - при сумме баллов 4;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2 балла;

Составитель: доц. кафедры БХС

О.В. Манаенков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман