Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 12:41:15
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ / А.С. Соколов /

« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Пищевая биотехнология»

Направление подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль **«Биотехнология»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2025 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент /М.Ю. Попова/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «ХимБиотех»,
д.с-х.н., профессор /Н.В. Мясищева/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**Ошибка! Закладка не определена.**
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**Ошибка! Закладка не определена.**
3. Структура и содержание дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
   3.1. Виды учебной работы и трудоемкость**Ошибка! Закладка не определена.**
   3.2. Тематический план изучения дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
   3.3. Содержание дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
   3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий**Ошибка! Закладка не определена.**
   3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)**Ошибка! Закладка не определена.**
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.1. Нормативные документы и ГОСТы**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.2. Основная литература**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.3. Дополнительная литература**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.4. Электронные образовательные ресурсы**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**Ошибка! Закладка не определена.**
   4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**Ошибка! Закладка не определена.**
5. Материально-техническое обеспечение**Ошибка! Закладка не определена.**
6. Методические рекомендации**Ошибка! Закладка не определена.**
   6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения**Ошибка! Закладка не определена.**
   6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
7. Фонд оценочных средств**Ошибка! Закладка не определена.**
   7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения**Ошибка! Закладка не определена.**
   7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения**Ошибка! Закладка не определена.**
7.3. Оценочные средства**Ошибка! Закладка не определена.**

1.1. **Цели освоения дисциплины**.

К **основным целям** освоения дисциплины «Пищевая биотехнология» следует отнести: формирование современных представлений и знаний для самостоятельного решения практических задач пищевой промышленности по использованию и совершенствованию технологических процессов; разработке новых способов комплексной и рациональной переработки сырья на основе максимального использования всех имеющихся пищевых ресурсов; сформировать у обучающихся понятия в области знаний о современных теориях питания, новых источниках и способах получения пищевого сырья, экзо- и эндоферментных системах, их регулировании, о ферментативном катализе, пищевых добавках, биологически активных веществах, функциональных заквасках и продуктах.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Пищевая биотехнология» следует отнести:

- получение современных знаний по теоретическим основам промышленной пищевой биотехнологии, изучение современного состояния пищевой биотехнологии
- изучение биотехнологического производства соединений, используемых в пищевой промышленности
- получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности;получение биомассы микроорганизмов
- изучение пищевой биотехнологии из сырья растительного и животного происхождения
- ознакомление с основами производства мясных, молочных продуктов, органических кислот и пр.
- подготовка на современном уровне бакалавров, знакомых с теоретическими моделями прогнозирования характера изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации, с оценкой биологической безопасности сырья и пищевых добавок, биологически активных веществ и готовых пищевых продуктов, с новыми методами исследования сырья и продуктов.

1. **Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.**

Дисциплина «Пищевая биотехнология» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору вариативной части базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

«Пищевая биотехнология» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой и вариативной части базового цикла (Б1.1.)

- Общая биология и микробиология;
- Биохимия;
- Физическая и коллоидная химия;
- Процессы и аппараты биотехнологических производств;
- Промышленная биотехнология;
- Энзимология;
- Химия биологически активных веществ.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Иметь способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, способность готовить предложения по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции; знать принципы составления технологических расчетов; уметь направленно и рационально использовать и сокращать расходы сырья и материалов	**знать:** – перспективы развития биотехнологических методов получения пищевых продуктов; – новые источники получения пищевого сырья; – методы оценки биологической безопасности сырья; – перспективы развития биотехнологических методов получения пищевых продуктов **уметь:** – разбираться в сущности биотехнологических процессов при производстве пищевых продуктов **владеть:** – навыками выбора направлений использования биотехнологических методов в пищевых технологиях
ПК-8	способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	**знать:** – перспективы развития биотехнологических методов получения пищевых продуктов; – новые источники получения пищевого сырья; – методы оценки биологической безопасности сырья; – перспективы развития биотехнологических методов получения пищевых продуктов **уметь:** – разбираться в сущности биотехнологических процессов при производстве пищевых продуктов **владеть:** – навыками выбора направлений использования биотехнологических методов в пищевых технологиях

3. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины:составляет 2 зачетных единицы, т.е. **72** академических часов (из них 18 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Пищевая биотехнология» изучаются на четвертом курсе.

Седьмой семестр: лекции – 36 часов, семинарские (практичесие) занятия – 2 часа в неделю (18 часов), форма контроля – зачёт.

Содержание разделов дисциплины.

Седьмой семестр

Введение - 4 часа

Предмет «Пищевая биотехнология», ее цели и задачи. Гомеостаз и питание. Роль питания в формировании здоровья нации. Современные теории питания. Рациональное, сбалансированное, адекватное питание. Функциональное и лечебно-профилактическое питание. Пищевые продукты как дисперсные, многокомпонентные системы. Компьютерное моделирование многокомпонентных и функциональных продуктов питания.

Пищевые добавки, их биобезопасность - 4 часа

Понятие «Пищевые добавки». Классификация пищевых добавок. Гелеобрзователи и структурообразователи. Красители и цветообразователи. Подсластители. Антиоксиданты и консерванты. Регуляторы кислотности. Пенообразователи. Пищевые продукты как дисперсные системы. Структурообразование в пищевых системах. Типы гелей. Мицеллообразование. Биобезопасность пищевых добавок.

Получение молочных продуктов -4 часа

Применение заквасок в производстве кисломолочных продуктов. Основные правила приготовления заквасок. Пороки заквасок. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Процессы, протекающие при ферментации молока: молочнокислое, маслянокислое и спиртовое брожение. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок для получения кисломолочных продуктов. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Биотехнология в производстве сыра.

Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов - 4 часа

Использование микроорганизмов при производстве мясопродуктов. Применение ферментных препаратов животного, растительного и микробного происхождения. Пищевые добавки, используемые при производстве мясопродуктов и рыбных продуктов. Понятие автолиз, образование актин-миозинового комплекса. Мясо с признаками PSE и DFD.

Биотехнологические процессы в технологиях переработки растительного сырья -4 часа

Процессы, протекающие в растительном сырье. Элементы биотехнологии в виноделии. Биотехнология бродильных производств, хлебопекарной и консервной промышленности. Биотехнология в производстве солода и пивоварении. Биотехнология производства этилового спирта. Технология хлебопекарных дрожжей. Комбинированные продукты питания. Ферменты в биотехнологии сельскохозяйственного сырья и производстве пищевых продуктов. Биотехнологическое производство первичных и вторичных метаболитов.

Биотехнология чая (классификация чая, химический состав и пищевая ценность чая, технология производства чая: классическая технология получения черного чая, производство мелкого черного чая, производство зеленого чая, производство красного и желтого чаев, производство кирпичного чая. Использование вторичных ресурсов чайного сырья).

Биотехнологическое производство соединений, используемых в пищевой промышленности. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности - 10 часа

Получение пищевых кислот. Получение лимонной кислоты: штаммы грибов, используемые в качестве продуцентов; условия, необходимые для сверхсинтеза; общая технологическая схема производства. Получение молочной кислоты: штаммы бактерий, используемые в качестве продуцентов; сырье; технологический процесс. Получение уксусной кислоты: продуценты, сырье, технологический процесс.

Получение аминокислот. Преимущества получения аминокислот методом микробного синтеза. Сырье и ассортимент аминокислот, получаемых данным методом. Используемые продуценты

Получение липидов. Технология получения микробных липидов. Микроорганизмы- продуценты липидов. Питательные среды для получения липидов. Условия культивирования.

Получение витаминов. Сырье и ассортимент витаминов, получаемых методом микробного синтеза. Используемые продуценты.

Понятие о ферментах и ферментных препаратах. Получение ферментных препаратов. Ферменты как белковые катализаторы биохимических реакций. Условия действия ферментов и особенности их субстратной специфичности. Характеристика активности ферментных препаратов. Источники получения ферментных препаратов. Источники ферментов растительного и животного происхождения. Преимущества получения ферментных препаратов методом микробного синтеза. Параметры биотехнологического процесса. Поверхностный и глубинный способы производства ферментных препаратов. Номенклатура ферментных препаратов микробного происхождения.

Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.

Протеолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в рыбном, мясном производстве, сыроделии, пивоваренной и хлебопекарной промышленности. Амилолитические ферменты: продуценты,

особенности применения в спиртовой, пивоваренной и хлебопекарной промышленности. Целлюлолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в спиртовой и пищеконцентратной промышленности. Пектолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в производстве соков и виноделии.

Биотехнология отдельных пищевых продуктов

Применение ферментных препаратов в спиртовой промышленности; пивоваренное производство (применение ферментных препаратов в пивоварении); виноделие (применение ферментных препаратов в виноделии); технология соков (применение ферментных препаратов в соковом производстве); технология кваса (микроорганизмы для квасования); технология квашеных плодов и овощей. Биотехнология спиртопродуктов (технология производства этилового спирта: биохимические процессы, технологические этапы, производство спирта из мелассы; технология разных видов спиртопродуктов (коньячного спирта, коньяка, бренди, виски, рома, джина, сакэ).

Получение кормового и пищевого белка. Современное состояние пищевой биотехнологии - 4 часа

Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка.

Преимущества производства белка методом микробного синтеза. Требования, предъявляемые к продуцентам. Преимущества и недостатки дрожжей, бактерий, водорослей и грибов в качестве продуцентов при получении микробного белка. Основные стадии производства микробных белковых препаратов.

Производство хлебопекарных дрожжей.

Биомасса дрожжей как источник пищевого белка. Промышленное производство глубинным способом по приточному методу. Способы выделенияиз дрожжевой биомассы очищенных белковых концентратов. Группы микроорганизмов, используемые в производстве пищевой продукции. Дрожжи: применение в пивоварении, виноделии и хлебопечении. Плесени: гидролиз растительного сырья и производство ферментов и пищевых кислот. Бактерии: уксуснокислые и молочнокислые.

Показатели качества пищевых продуктов - 2 часа

Органолептические, физико-химические, микробиологические, биохимические, функционально-технологические и структурно-механические свойства. Методы оценки качества продукции.

4. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Пищевая биотехнология» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме контрольной работы;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Пищевая биотехнология» и в целом по дисциплине составляет 50 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50 % от объема аудиторных занятий.

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

• контрольная работа;

• подготовка и выступление на семинарском занятии с презентацией и обсуждением на тему «Пищевые добавки» и «Особенности производства молочных (мясных, рыбных, хлебопекарных и др.) пищевых продуктов» (индивидуально для каждого обучающегося);

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме контрольной работы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**

ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, управления биотехнологическими процессами ; научными знаниями, определяющими прогресс биотехнологии на современном этапе; умением применять биотехнологические приемы в производстве ингредиентов и биологически активных веществ для пищевой отрасли.
ПК-8	способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности; навыками безопасной эксплуатации технологических линий в соответствии с регламентом; навыками работы с техническими средствами измерения параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

уметь: разбираться в сущности биотехнологических процессов при производстве пищевых продуктов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разбираться в сущности биотехнологических процессов при производстве пищевых продуктов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разбираться в сущности биотехнологических процессов при производстве пищевых продуктов Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разбираться в сущности биотехнологических процессов при производстве пищевых продуктов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разбираться в сущности биотехнологических процессов при производстве пищевых продуктов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками выбора направлений использования биотехнологических методов в пищевых технологиях	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выбора направлений использования биотехнологических методов в пищевых технологиях	Обучающийся владеет методами теоретического и экспериментального исследования и навыками выбора направлений использования биотехнологических методов в пищевых технологиях в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность	Обучающийся частично владеет методами теоретического и экспериментального исследования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся в полном объеме владеет методами теоретического и экспериментального исследования, свободно применяет полученные навыки в Ситуациях

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-2 – способность использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности в области биотехнологии и				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
		владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в	аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	повышенной сложности.
ПК-8 - способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности				

знать: биотехнологи ческие способы ограничения антропогенн ог о воздействия на окружающу ю среду и способы ее оздоровлени я биотехнолог и ческими методами.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: биотехнологичес ки е способы ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду и способы ее оздоровления биотехнологичес ки ми методами.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: биотехнологические способы ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду и способы ее оздоровления биотехнологическими методами. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийс я демонстрируе т частичное соответствие следующих знаний: биотехнологи че ские способы ограничения антропогенно го воздействия на окружающую среду и способы ее оздоровления биотехнологи че скими методами, но допускаются незначительн ые неточности	Обучающий ся демонстриру ет полное соответстви е следующих знаний: биотехнологичес ки е способы ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду и способы ее оздоровления биотехнологичес ки ми методами, свободно излагает материал

уметь: работать с научно-технической информацией использовать российский и международн ый опыт в профессионал ьной деятельности	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать методы математического анализа и моделирования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: работать с научно-технической информацией использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: работать с научно-технической информацией использовать российский и международный опыт в профессиональ ной деятельности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: работать с научно-технической информацией использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности. Свободно излагает материал, применяет полученные знання в ситуациях повышенной сложности.

владеть: основными методами и приемами проведения эксперимен т альных исследован ий	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами экспериментальн ых исследований	Обучающийся владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийс я частично владеет основными методами и приемами проведения эксперимента л ьных исследований , навыки освоены, но допускаются незначительн ые неточности	Обучающийся в полном объеме владеет основными методами и приемами проведения экспериментальн ых исследований, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «незачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Пищевая биотехнология»– выполнили контрольную работу.

Шкала оценивани	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

ОП (профиль): «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Форма обучения: очная

Кафедра: ХимБиотех

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Пищевая биотехнология

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств

Составители:

к.т.н., доцент М.Ю. Попова

Москва, 2025 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ					
ФГОС ВО **19.03.01 «Биотехнология»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные и профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства ****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, управления биотехнологическими процессами ; научными знаниями, определяющими	**Знать:** – Основные законы естественнонаучных дисциплин **Уметь:** разбираться в сущности биотехнологических процессов при производстве пищевых продуктов **Владеть*:*** – основными методами и приемами проведения эксперимент альных исследований	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	К/Р	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом

ПК-8	**способность** *работать с научно-технической информацией, использовать российский и профессиональной деятельности*	**Знать:** биотехнологические способы ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду и способы ее оздоровления биотехнологическими методами. **Уметь:** работать с научно-технической информацией использовать российский и международный опыт в **Владеть:** основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований	лекция, семинарские занятия, самостоятельная работа	К/Р	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине Пищевая биотехнология

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов

6. **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

а) основная литература:

1. А.П. Нечаев, Пищевая биотехнология / Нечаев А.П.,Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А: Москва: Изд-во ГИОРД, 2007. – 634 С.
2. И.А. Рогов, Химия пищи (учебник в 2х т. для студентов вузов, обучающихся по специальности «Технология мяса и мясопродуктов», «Технология молока и молочных продуктов», «Стандартизация и сертификацияв мясной, молочной и рыбной пром-сти», «Биотехнология» / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко и др.: - Москва: Изд-во Колос, 2000. – 383, 336 С.
3. Е.Я. Лебедько Биотехнология в животноводстве : учебник / Е. Я. Лебедько, П. С. Катмаков, А. В. Бушов, В. П. Гавриленко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-4073-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/140754
4. С.М. Клунова Биотехнология: учебник / Клунова С.М., Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. – Москва: Академия, 2010. – 256 с.

Б) ***дополнительная литература***

1. М.В. Ефимова Введение в прикладную биотехнологию. / Еимова М.В. - Петропавловск-Камчатский: изд-во КамчатГТУ, 2023. – 500 С.
2. С.А. Артюхова Технология рыбы и рыбных продуктов: учебник / С.А. Артюхова, В.В. Баранов, Н.Э. Бражная и др. / Под ред. А.М. Ершова. – М.: Колос, 2010. – 1063 с.

В) ***электронные ресурсы***

1. Голубев В.Н., Жиганов И.Н. Пищевая биотехнология: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.twirpx.com/file/302478/
2. Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М. Пищевая биотехнология: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bio-x.ru/books/pishchevaya-biotehnologiya
3. Пищевая биотехнология продуктов: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bio-x.ru/books/pishchevaya-biotehnologiya
4. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.edu.ru
5. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.elibrary.ru
6. Электронные каталоги АИБС MAPKSQL: «Книги», «Статьи», «Диссертации», «Учебно-методическая литература», «Авторефераты», «Депозитарный фонд»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vzfei.ru/rus/library/elect_lib.htm
8. Электронная библиотека диссертаций РГБ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.diss.rsl.ru

7. **Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Лекционная аудитория кафедры «Химбиотех» Ав5505.

115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1. Столы учебные,

стулья, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (переносной проектор, ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

8. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, проработать материал в СДО. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Семинары завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, приобретения опыта ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического/ занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

9. Методические рекомендации для преподавателя

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое или лабораторное занятие и указания на самостоятельную работу.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не

проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Студенты, пропустившие занятия и/или не сдавшие все практические задания не допускаются к экзамену. Студент, пропустивший практическое(семинарское) занятие по уважительной причине имеет право ее отработать в конце семестра.

.

Структура и содержание дисциплины «Пищевая биотехнология» по направлению подготовки 19.03.01«Биотехнология»
(бакалавр)

Приложение 1.

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов,					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/	Ла	СР	КС	К.	К.	РГ	Рефера	К/	Э	З
	Получение														
1.1	**Введение.** Применение заквасок в производстве кисломолочных продуктов. Основные правила приготовления заквасок. Пороки заквасок. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Процессы, протекающие при ферментации молока: молочнокислое, маслянокислое и спиртовое брожение. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок для получения кисломолочных продуктов. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Биотехнология в производстве сыра.	**7**	1	**4**			2									

1.2	**Пищевые добавки, их биобезопасность** Понятие «Пищевые добавки». Классификация пищевых добавок. Гелеобрзователи и структурообразователи. Красители и цветообразователи. Подсластители. Антиоксиданты и консерванты. Регуляторы кислотности. Пенообразователи. Пищевые продукты как дисперсные системы. Структурообразование в пищевых системах. Типы гелей. Мицеллообразование. Биобезопасность пищевых добавок	7	2	4	2		2								
1.3	**Получение молочных продуктов.** Применение заквасок в производстве кисломолочных продуктов. Основные правила приготовления заквасок. Пороки	**7**	**3**	4	2		**8**								

1.4	**Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов** Использование микроорганизмов при производстве мясопродуктов.	**7**	**5**	4	2		**2**								
1.5	**Биотехнологические процессы в технологиях переработки растительного сырья** Процессы, протекающие в растительном сырье. Элементы биотехнологии в виноделии. Биотехнология бродильных производств, хлебопекарной и консервной промышленности.	**7**	**5**	**4**	**2**		**2**								
1.6	**Биотехнологическое производство соединений, используемых в пищевой промышленности. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности**	7	6	10	2		\								

1.7	**Получение кормового и пищевого белка. Современное состояние пищевой биотехнологии. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка.**	**7**	**7**	**4**	**2**		2					+			
1.8	**Показатели качества пищевых продуктов**	7	8	2	2		2					+			
	Форма аттестации		**1-8**												**3**
	Всего часов по дисциплине в восьмом			36	18		18					Один реферат			

Примерные вопросы к зачёту

1. Предмет «Пищевая биотехнология», ее цели и задачи.
2. Гомеостаз и питание. Роль питания в формировании здоровья нации.
3. Современные теории питания. Рациональное, сбалансированное, адекватное питание.
4. Функциональное и лечебно-профилактическое питание.
5. Пищевые продукты как дисперсные, многокомпонентные системы.
6. Компьютерное моделирование многокомпонентных и функциональных продуктов питания.
7. Понятие «Пищевые добавки». Классификация пищевых добавок.
8. Гелеобрзователи и структурообразователи.
9. Красители и цветообразователи.
10. Подсластители.
11. Антиоксиданты и консерванты.
12. Регуляторы кислотности. Пенообразователи.
13. Пищевые продукты как дисперсные системы.
14. Структурообразование в пищевых системах. Типы гелей. Мицеллообразование.
15. Биобезопасность пищевых добавок.
16. Применение заквасок в производстве кисломолочных продуктов.
17. Основные правила приготовления заквасок. Пороки заквасок.
18. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски.
19. Процессы, протекающие при ферментации молока: молочнокислое, маслянокислое и спиртовое брожение.
20. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок для получения кисломолочных продуктов. Диетические свойства кисломолочных продуктов.
21. Биотехнология в производстве сыра.
22. Использование микроорганизмов при производстве мясопродуктов. Применение ферментных препаратов животного, растительного и микробного происхождения.
23. Пищевые добавки, используемые при производстве мясопродуктов и рыбных продуктов.
24. Понятие автолиз, образование актин-миозинового комплекса. Мясо с признаками PSE и DFD.
25. Процессы, протекающие в растительном сырье. Элементы биотехнологии в виноделии.
26. Биотехнология бродильных производств, хлебопекарной и консервной промышленности.
27. Биотехнология в производстве солода и пивоварении. Биотехнология производства этилового спирта.
28. Технология хлебопекарных дрожжей.
29. Комбинированные продукты питания.
30. Ферменты в биотехнологии сельскохозяйственного сырья и производстве пищевых продуктов.
31. Биотехнологическое производство первичных и вторичных метаболитов.
32. Биотехнология чая (классификация чая, химический состав и пищевая ценность чая, технология производства чая: классическая технология получения черного чая, производство мелкого черного чая, производство зеленого чая, производство красного и желтого чаев, производство кирпичного чая. Использование вторичных ресурсов чайного сырья).
33. Получение лимонной кислоты: штаммы грибов, используемые в качестве продуцентов; условия, необходимые для сверхсинтеза; общая технологическая

схема производства.
34. Получение молочной кислоты: штаммы бактерий, используемые в качестве продуцентов; сырье; технологический процесс.
35. Получение уксусной кислоты: продуценты, сырье, технологический процесс.
36. Преимущества получения аминокислот методом микробного синтеза. Сырье и ассортимент аминокислот, получаемых данным методом. Используемые продуценты.
37. Технология получения микробных липидов. Микроорганизмы-продуценты липидов. Питательные среды для получения липидов. Условия культивирования.
38. Сырье и ассортимент витаминов, получаемых методом микробного синтеза. Используемые продуценты.
39. Ферменты как белковые катализаторы биохимических реакций. Условия действия ферментов и особенности их субстратной специфичности. Характеристика активности ферментных препаратов.
40. Источники ферментов растительного и животного происхождения.
41. Преимущества получения ферментных препаратов методом микробного синтеза. Параметры биотехнологического процесса. Поверхностный и глубинный способы производства ферментных препаратов. Номенклатура ферментных препаратов микробного происхождения.
42. Протеолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в рыбном, мясном производстве, сыроделии, пивоваренной и хлебопекарной промышленности.
43. Амилолитические ферменты: продуценты, особенности применения в спиртовой, пивоваренной и хлебопекарной промышленности.
44. Целлюлолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в спиртовой и пищеконцентратной промышленности.
45. Пектолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в производстве соков и виноделии.
46. Применение ферментных препаратов в спиртовой промышленности; пивоваренное производство (применение ферментных препаратов в пивоварении).
47. Применение ферментных препаратов в виноделии.
48. Применение ферментных препаратов в технология соков (применение ферментных препаратов в соковом производстве).
49. Применение ферментных препаратов в технологии кваса (микроорганизмы для квасования)
50. Применение ферментных препаратов технология квашеных плодов и овощей.
51. Биотехнология спиртопродуктов (технология производства этилового спирта: биохимические процессы, технологические этапы, производство спирта из мелассы; технология разных видов спиртопродуктов (коньячного спирта, коньяка, бренди, виски, рома, джина, сакэ).
52. Преимущества производства белка методом микробного синтеза. Требования, предъявляемые к продуцентам. Преимущества и недостатки дрожжей, бактерий, водорослей и грибов в качестве продуцентов при получении микробного белка. Основные стадии производства микробных белковых препаратов.
53. Биомасса дрожжей как источник пищевого белка. Промышленное производство глубинным способом по приточному методу.
54. Способы выделенияиз дрожжевой биомассы очищенных белковых концентратов.

55. Группы микроорганизмов, используемые в производстве пищевой продукции.
56. Дрожжи: применение в пивоварении, виноделии и хлебопечении.
57. Плесени: гидролиз растительного сырья и производство ферментов и пищевых кислот.
58. Бактерии: уксуснокислые и молочнокислые.
59. Органолептические показатели качества пищевой продукции: методы определения, требованияк проведению дегустаций.
60. Физико-химические показатели качества пищевой продукции: методы оценки.
61. Микробиологические показатели качества пищевой продукции: Методы оценки.
62. Биохимические показатели качества пищевой продукции: методы оценки.
63. Функционально-технологические показатели качества пищевой продукции: методы оценки.
64. Структурно-механические показатели качества пищевой продукции: методы оценки.

Темы рефератов

1. Биотехнологияв производстве функциональных продуктов питания
2. Роль биотехнологии в улучшении вкусовых качеств и питательной ценности продуктов
3. Инновационные методы консервирования и хранения пищевых продуктов с помощью биотехнологии
4. Применение биотехнологии дляполучения экологическичистых продуктов питания
5. Биотехнология и безопасность пищевых продктов: современные методы контроля
6. Использование микробных ферментов в пищевой промышленности
7. Перспективы развития биотехнологии в производстве мяса и альтернатив мясу
8. Биотехнологияв борьбе с пищевой аллергией и непереносимостью
9. Биотехнология в производстве напитков: от традиционных к инновационным
10. Роль в биотехнологии в борьбе с устойчивостью к антибиотикам в пищевойцепи
11. Биотехнология чая: традиции и инновации
12. Разработка функциональных продуктов питания для пожилых людей
13. Разработка функциональных продуктов питания для детей младшего школьного возраста
14. Разработка функциональных продуктов питания для беременных и кормящих женщин
15. Разработка функциональных продуктов питания для аллергиков
16. Разработка функциональных продуктов питания для диабетиков
17. Прменение биотехнологических приемов в хлебопечении
18. Дрожжи как источник пищевого белка
19. Современные методы оценки качества пищевых продуктов
20. Биотехнология производства спиртопродуктов
21. Продуценты, используемые для производства витаминов
22. Продуценты, используемые для производства аминокислот
23. Продуценты, используемые для производства липидов
24. Гелеобразование. Типы гелей, классификация

25. Биотехнология бродильных производств
26. Пищевые добавки - структурообразователи и гелеобразователи
27. Пищевые добавки - подсластители
28. Пищевые добавки - гидроколлоиды
29. Пищевые добавки красители и цветокорректирующие вещества. Отбеливатели
30. Пищевые добавки - антиоксиданты и консерванты.