

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ТТПП

_____ В.Г. Попов
« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Промышленная биотехнология

направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

направленность (профиль): Биотехнологии в индустрии питания

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Товароведения и технологии продуктов питания
Протокол № 6 от 18.01.2024 г.

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель: подготовка специалистов, способных реализовывать свои знания на предприятиях пищевых отраслей промышленности, решать задачи, направленные на повышение качества продукции, разработку и внедрение ресурсо- и энергосберегающих биотехнологий, содействие формированию потребности и готовности выпускника к непрерывному повышению профессиональной квалификации, развитию творческого потенциала, профессионально и социально значимых личностных компетенций обучающихся по ОП, включая развитие способности к научно-исследовательской работе;

Задачи:

- изучение объектов и методов исследований в пищевой биотехнологии;
- закрепление знаний по ранее изученным дисциплинам, а также умение применять эти знания при решении биотехнологических задач;
- изучение методов исследований в микробной биотехнологии, инженерной энзимологии, генной и клеточной инженерии;
- изучение применения достижений пищевой биотехнологии в производстве пищевых продуктов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание – основы оценки качества сырья и продукции биотехнологического производства, а также ассортимент субстанций, оптимизирующих процессы;

умение - анализировать и применять полученные теоретические знания основ биохимии в профессиональной деятельности, анализировать изменение биохимических характеристик систем и процессов в зависимости от различных факторов;

владение - методами применения знаний о свойствах биологически важных веществ в практической деятельности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины: «Основы биотехнологии» и служит основой для освоения дисциплины «Методы производства биологических субстанций».

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
ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ОПК-4.1. Использует биотехнологические процессы производства продуктов питания и основные параметры биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; основные технологические операции, методы и технические средства для мониторинга отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства для установления их соответствия требуемым нормативам; методы и санитарно-гигиенические требова-	Знать: З1 основы оптимизации биотехнологических схем и процессов и основные параметры биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
		Уметь: У1 оценивать экологические последствия технологии производства продукции
		Владеть: В1 методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции

	ния при проектировании, строительстве	
--	---------------------------------------	--

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	68	52	-	24	36	экзамен
очная	3/6	68	52	-	24	36	Экзамен/КП

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Тема 1: Предмет и задачи дисциплины. Биотехнологии пищевых производств как часть промышленной биотехнологии. Пища будущего.	8	6	-	3	17	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 1
2	2	Тема 2: Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем	8	6	-	3	17	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 2
3	3	Тема 3: Природа и многообразие биотехнологических процессов. Промышленные микроорганизмы-продуценты	8	6	-	3	17	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 3
4	4	Тема 4: Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства. Культивирование животных и растительных клеток	8	6	-	3	17	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 4
5	5	Тема 5: Кинетика роста микроорганизмов и	8	6	-	3	17	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 5

		зависимость потребления субстрата от вида аппаратного культивирования. Выделение целевого продукта. Очистка целевого продукта.							
6	6	Тема 6: Получение пищевого белка. Получение белков из дрожжей, из фототрофных микроорганизмов.	10	8		3	21	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 6
7	7	Тема 7: Принципиальная технологическая схема получения микробных липидов.	8	6		3	17	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 7
8	8	Тема 8: Типичные процессы брожения и их значение. Виды брожения. Возбудители. Значение процессов брожения. Дрожжевое производство.	10	8		3	21	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 8
Экзамен							36	ОПК-4.1	вопросы к экзамену
Итого за 5 семестр			68	52	-	24	180		
9	9	Тема 9: Закваски и правила их приготовления. Пороки заквасок. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от вида закваски. Процессы, протекающие при ферментации молока	8	6	-	3	17	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 9
10	10	Тема 10: Технология получения сыра, йогурта, масла, кефира, творога, сметаны.	8	6	-	3	17	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 10
11	11	Тема 11: Бактерии, используемые при производстве спирта. Пивоварение. Дрожжи, используемые в пивоварении. Биохимические основы процесса сбраживания пивного сусла. Сущность и основные стадии технологического процесса.	8	6	-	3	17	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 11
12	12	Тема 12: Характеристика	8	6	-	3	17	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 12

		активности ферментных препаратов. Получение ферментных препаратов из сырья растительного происхождения. Получение ферментных препаратов из сырья животного происхождения. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов.							
13	13	Тема 13: Аминокислоты. Пигменты. Усилители вкуса. Витамины, их биологическая роль, применение в пищевой промышленности. Получение витаминов.	8	6	-	3	17	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 13
14	14	Тема 14: Хлебопродукты. Хлеб и другие продукты гидролиза крахмала. Сущность технологического процесса.	10	8	-	3	21	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 14
15	15	Тема 15: Биотехнологические процессы в производстве мясных продуктов. Применение ферментных препаратов.	8	6	-	3	17	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 15
16	16	Тема 16: Фитобиотехнология в производстве пищевых и кормовых добавок. Стимуляторы роста и биопестициды.	10	8	-	3	21	ОПК-4.1	вопросы к опросу № 16
Экзамен							36	ОПК-4.1	вопросы к экзамену
Итого за 6-й семестр:			68	52	-	24	180		
Итого за курс:			136	104	-	48	360		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Лекция 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины. Биотехнологии пищевых производств как часть промышленной биотехнологии.

Рассматриваемые вопросы:

1. История возникновения биотехнологии: история пивоварения, сыроварения, хлебопечения, виноделия.

2. Формирование биотехнологии как науки: этапы развития биотехнологии; современное состояние науки, ее связь с другими науками, прикладной характер биотехнологии.

3. Период управляемого биосинтеза: производство аминокислот с помощью микробных мутантов; получение чистых ферментов; промышленное использование иммобилизованных ферментов и клеток; анаэробная очистка канализационных вод и получение биогаза; производство бактериальных полисахаридов;.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

Лекция.2. Природа и многообразие биотехнологических процессов.

Промышленные микроорганизмы-продуценты

Рассматриваемые вопросы

Строение микробной клетки.

Лекция 3. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.

Культивирование животных и растительных клеток

Рассматриваемые вопросы

Метаболизм микробной клетки: типы питания микроорганизмов; факторы, влияющие на обмен веществ микроорганизмов.

Лекция 4. Получение пищевого белка. Получение белков из дрожжей, из фототрофных микроорганизмов.

Рассматриваемые вопросы

Культивирование микроорганизмов: методы получения чистой культуры микроорганизмов; характеристика питательных сред для микроорганизмов.

Получение биомассы микроорганизмов в промышленных ферментерах.

Сравнительная характеристика строения и функций органоидов клеток прокариот и эукариот.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

Лекция 5. Типичные процессы брожения и их значение. Виды брожения. Возбудители. Значение процессов брожения. Дрожжевое производство.

Рассматриваемые вопросы

Генная инженерия: применение генной инженерии; предпосылки разработки метода генной инженерии; сущность метода генной инженерии; закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» о продуктах из генномодифицированного сырья.

Клеточная инженерия: клонирование культур тканей и клеток высших растений; соматическая гибридизация клеток растений и область его применения; особенности культивирования клеток растений.

Лекция 6. Закваски и правила их приготовления. Пороки заквасок. Классификация кисло-молочных продуктов в зависимости от вида закваски. Процессы, протекающие при ферментации молока

Рассматриваемые вопросы

Производство амилолитических ферментов, заквасок

Производство протеолитических ферментов, заквасок

Лекция 7. Технология получения сыра, йогурта, масла, кефира, творога, сметаны.

Рассматриваемые вопросы

Технология получения, технологические процессы, применение сыра, йогурта, масла, кефира, творога, сметаны.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

Лекция 8. Бактерии, используемые при производстве спирта. Пивоварение.

Дрожжи, использующиеся в пивоварении. Биохимические основы процесса сбраживания пивного сусле. Сущность и основные стадии технологического процесса.

Рассматриваемые вопросы

Виноделие: сырье для производства виноградных и плодовых вин; основы технологии различных групп вин; применение ферментных препаратов в виноделии. Применение одноклеточных организмов в виноделии. Применение ферментов в виноделии. Пивоваренное производство. Сырье для пивоварения. Основы технологии пива. Применение ферментных препаратов в пивоварении.

Лекция 9. Аминокислоты. Пигменты. Усилители вкуса. Витамины, их биологическая роль, применение в пищевой промышленности. Получение витаминов.

Рассматриваемые вопросы

Аминокислоты, производство: сырье для производства витаминов; основы технологии; применение ферментных препаратов.

Лекция 10. Хлебопродукты. Хлеб и другие продукты. Продукты гидролиза крахмала. Сущность технологического процесса.

Рассматриваемые вопросы

Биотехнология пищевых производств (хлебопечение). Хлебопекарное производство. Сырье для хлебопечения. Основы технологии хлеба и хлебобулочных изделий. Применение ферментных препаратов и гидролизатов в хлебопечении.

Лекция 11. Биотехнологические процессы в производстве мясных продуктов. Применение ферментных препаратов

Рассматриваемые вопросы

Биотехнологические процессы в производстве мясных продуктов. Применение ферментных препаратов. Источники белка различного происхождения. Использование вторичных продуктов переработки животного сырья. Микробиология субпродуктов. Микробиология натуральных кишечных оболочек.

Микробиология мороженого мяса. Микробиология методов замораживания. Динамика микрофлоры во время замораживания мяса, во время хранения замороженного мяса, при перевозках мяса, во время размораживания мяса.

Микробная порча. Мероприятия по предотвращению порчи. Осмотр импортного мороженого мяса. Микробиология соленого мяса и соленых мясопродуктов.

Микробиология посола. Влияние поваренной соли.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

**Лекция 12. Фитобиотехнология в производстве пищевых и кормовых добавок.
Стимуляторы роста и биопестициды.**

Рассматриваемые вопросы

Характеристика фитобиотехнологии, её объекты и методы. Комбинирование продуктов в пищевой промышленности. Микробиологический и санитарно – гигиенический контроль пищевых продуктов. Общая схема контроля пищевых производств. Дезинфекция. Контроль качества дезинфекции. Общий санитарно - гигиенический контроль

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	10	Введение. Предмет и задачи дисциплины. Биотехнологии пищевых производств как часть промышленной биотехнологии.
2		10	Природа и многообразие биотехнологических процессов. Промышленные микроорганизмы-продуценты
3		10	Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства. Культивирование животных и растительных клеток
4	2	12	Получение пищевого белка. Получение белков из дрожжей, из фототрофных микроорганизмов.
5		12	Типичные процессы брожения и их значение. Виды брожения. Возбудители. Значение процессов брожения. Дрожжевое производство.
6	3	12	Закваски и правила их приготовления. Пороки заквасок. Классификация кисло-молочных продуктов в зависимости от вида закваски. Процессы, протекающие при ферментации молока
7		12	Технология получения сыра, йогурта, масла, кефира, творога, сметаны.
8		12	Бактерии, используемые при производстве спирта. Пивоварение. Дрожжи, использующиеся в пивоварении. Биохимические основы процесса сбраживания пивного сусла. Сущность и основные стадии технологического процесса.
9	4	12	Аминокислоты. Пигменты. Усилители вкуса. Витамины, их биологическая роль, применение в пищевой промышленности. Получение витаминов.
10		12	Хлебопродукты. Хлеб и другие продукты. Продукты гидролиза крахмала. Сущность технологического процесса.
11		10	Биотехнологические процессы в производстве мясных продуктов. Применение ферментных препаратов
12	5	12	Фитобиотехнология в производстве пищевых и кормовых добавок. Стимуляторы роста и биопестициды.
Итого		136	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	1	10	Биотехнологии пищевых производств как часть промышленной биотехнологии.
2		10	Промышленные микроорганизмы-продуценты
3		10	Культивирование животных и растительных клеток
4	2-3	10	Получение белков из дрожжей, из фототрофных микроорганизмов.
5		10	Дрожжевое производство.
6	4-5	10	Закваски и правила их приготовления.
7		10	Технология получения сыра, йогурта, масла, кефира, творога, сметаны.
8	6-7	10	Бактерии, используемые при производстве спирта.
	8-9	10	Получение витаминов.
	10-11	10	Продукты гидролиза крахмала
	12	8	Биотехнологические процессы в производстве мясных продуктов
Итого:		108	

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1-2	4	Проработка теоретического материала по литературе, подготовка к семинарам, подготовка к контрольной работе.	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций, подготовка и оформление отчетов о практической работе
2	3-4	4	Промышленные микроорганизмы-продуценты	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
3	5	4	Культивирование животных и растительных клеток	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
4	6	4	Получение белков из дрожжей, из фототрофных микроорганизмов.	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
5	7	4	Дрожжевое производство.	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
6	8		Закваски и правила их приготовления.	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных ис-

		4		точников информации по тематике лекций
7	9	4	Технология получения сыра, йогурта, масла, кефира, творога, сметаны.	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
8	10	4	Бактерии, используемые при производстве спирта.	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
9	11	4	Получение витаминов.	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
10	12	4	Продукты гидролиза крахмала	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
11	12	4	Биотехнологические процессы в производстве мясных продуктов	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
12	1-12	4	Экзамен	подготовка к аттестациям, экзамену
Итого:		48		

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

Технология традиционного обучения, информационные технологии.

6. Тематика курсовых работ

1. Биотехнологическое сырье. Сырьевые ресурсы Сибири и Арктики.
2. Биохимические основы процесса виноделия.
3. Генетически модифицированные источники пищи.
4. Диетические свойства кисломолочных продуктов.
5. Ингибирование активности ферментов.
6. Использование дрожжей в пищевой промышленности.
7. Использование пищевых продуктов для решения проблемы дефицита йода.
8. Использование растительных компонентов в молочных производствах.
9. Использование ферментов в электрохимических системах.
10. Использование ферментов для разработки систем доставки лекарственных веществ.
11. Классификация ферментных реакция.
12. Консервированные овощи.
13. Консервированные овощи. Продукты из сои.
14. Коферменты. Общая характеристика. Функции коферментов.
15. Методы культивирования продуцентов ферментов.
16. Методы получения культуры растительных клеток.
17. Микробиология хлебного кваса.
18. Микроорганизмы, используемые в производстве спирта.

19. Микроорганизмы-продуценты липидов и жирных кислот.
20. Молочнокислые бактерии, их свойства и использование.
21. Направления использования культуры растительных клеток и тканей.
22. Носители для иммобилизованных ферментов.
23. Определение биоповреждений. Классификация процессов биоповреждения.
24. Основные методы дезинтеграции клеток.
25. Основные микроорганизмы, используемые в хлебопекарном производстве.
26. Патогенные микроорганизмы в пищевой промышленности.
27. Питание для грудных детей.
28. Плесневые грибы - вредители винодельческой промышленности.
29. Получение культуры каллусных тканей.
30. Получение культуры клеточных суспензий.
31. Пороки продуктов, вызываемые микроорганизмами.
32. Постферментативные стадии в биотехнологическом производстве.
33. Предферментативные стадии в биотехнологическом производстве.
34. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
35. Принципы селекции микроорганизмов.
36. Пути биосинтеза стероидных соединений в организме.
37. Регуляция синтеза и активности ферментов.
38. Роль анаболических процессов в метаболизме микроорганизмов.
39. Роль катаболических процессов в метаболизме микроорганизмов.
40. Система GMP в биотехнологическом производстве.
41. Современное состояние и перспективы пищевой биотехнологии в мире.
42. Способы выращивания плесневых грибов.
43. Способы культивирования микроорганизмов.
44. Сырье для микробиологической трансформации стероидов.
45. Технология получения L-аспарагиновой кислоты.
46. Технология получения L-яблочной кислоты.
47. Технология получения аскорбиновой кислоты.
48. Технология получения вина.
49. Технология получения пантотеновой кислоты (витамин B3).
50. Технология получения пива.
51. Технология получения сыров.
52. Технология получения тетрациклина.
53. Технология получения ферментированных мясопродуктов.
54. Технология получения ферментных препаратов.
55. Ферментные препараты, используемые в промышленной биотехнологии.
56. Характеристика основных типов брожения углеводов.
57. Химические методы синтеза аминокислот.
58. Целенаправленная модификация β -лактамных антибиотиков.

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 контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
---	--	-------

1	Работа на лекциях	4
2	Выполнение и защита практических работ	16
3	Устный опрос 1 аттестация	10
ИТОГО за первую текущую аттестацию:		0-30
4	Работа на лекциях	4
5	Выполнение и защита практических работ	16
6	Устный опрос 2 аттестация	10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию:		0-30
7	Работа на лекциях	4
8	Выполнение и защита практических работ	16
9	Устный опрос 3 аттестация	20
ИТОГО за третью текущую аттестацию:		0-40
ВСЕГО:		100

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	https://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки учебного процесса Educon	https://educon2.tyuiu.ru/
3	Электронный каталог /Электронная библиотека ТИУ	http://webirbis.tsogu.ru/
4	Электронная библиотечная система eLib	http://elib.tyuiu.ru/
5	Веб интерфейс для веб конференций	https://bigbb.tyuiu.ru/b/

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

Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus

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 пособий	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	Промышленная биотехнология	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, д.38, корп.1а

	<p>Практические занятия.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p>	<p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, д.38, корп.1а</p>
--	---	--

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Учебные занятия практического (семинарского) типа включают в себя заслушивание докладов, сопровождающихся электронными презентациями, подготовленных обучающимися в ходе самостоятельной работы; обсуждение представленных докладов в диалоговом режиме.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций обучающиеся имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы. Обучающиеся имеют возможность получить квалифицированную консультацию по темам дисциплины, вопросам, на которые обучающийся не смог самостоятельно найти ответ в рекомендуемой литературе.

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.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

- составление конспектов основных положений, понятий, определений, отдельных наиболее сложных вопросов;
- составление ответов на основные вопросы изучаемых тем;
- подготовку к семинарским занятиям;
- подготовку к коллоквиуму;
- подготовку к контрольной работе.

В ходе самостоятельной работы студент должен систематически осуществлять самостоятельный контроль хода и результатов своей работы, постоянно корректировать и совершенствовать способы ее выполнения.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Промышленная биотехнология

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность: Биотехнологии в индустрии питания

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ОПК-4.1. Использует биотехнологические процессы производства продуктов питания и основные параметры биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; основные технологические операции, методы и технические средства для мониторинга отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства для установления их соответствия требуемым нормативам; методы и санитарно-гигиенические требования при проектировании, строительстве	Знать: З1 основы оптимизации биотехнологических схем и процессов и основные параметры биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	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 оценивать экологические последствия технологии производства продукции	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 методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции	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: Промышленная биотехнология

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль): Биотехнологии в индустрии питания

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Основы промышленной биотехнологии : учебное пособие / К. Б. Бияшев, Б. К. Бияшев, Ж. С. Киркимбаева, А. Ж. Макбуз. - Алматы : Нур-Принт, 2015. - 164 с.	1	30	100	+
2	Расчет основного оборудования биотехнологических и пищевых производств : учебное пособие / С. А. Александровский. - Казань : КНИТУ, 2021. - 112 с.	1	30	100	+
3	Процессы и оборудование. Моделирование, исследования, инновационные конструкторские разработки : учебное пособие для вузов / В. А. Авроров. - Москва : Юрайт, 2023. - 260 с.	1	30	100	+