

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: Пищевая инженерия

направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

направленность (профиль): Биотехнология 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: формирование компетенций направленных на приобретение знаний о биохимических и физико-химических основах создания продукции общественного питания, получение навыков экспериментального изучения биотехнологических процессов.

Задачи: изучение химического состава и свойств пищевого сырья и изучение изменения биохимических и физико-химических свойств сырья при биотехнологических процессах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание строения и химических свойств основных классов биологически важных органических соединений; строения и функции наиболее важных химических соединений (белков, липидов, углеводов, водорастворимых и жирорастворимых витаминов и др.); основных метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот; роли пищевых и биологических активных добавок;

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 навыками применения знаний о свойствах биологически важных веществ в практической деятельности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины: «Процессы и аппараты» и служит основой для освоения дисциплины «Инженерные основы биотехнологических процессов».

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
ПКС - 4 Способен осуществлять контроль биотехнологическими процессами и технологическим оборудованием на предприятиях пищевой промышленности в соответствии с действующими нормативными документами	ПКС-4.2. Осуществляет контроль соблюдения экологической и биологической безопасности продукции биотехнологического производства	Знать: З1 Теоретические представления о строении химических веществ
		Уметь: У1 Использовать измерительное оборудование при выполнении биотехнологических исследований
		Владеть: В1 Навыком работы со справочной и научной литературой по биохимии
	ПКС-4.3. Использует специализированное программное обеспечение в процессе контроля систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики автоматизированных технологических линий производства биотехнологической продукции	Знать: З2 Свойства химических веществ, сведения об обмене веществ, накоплении и использовании энергии, способы производства биотехнологической продукции
		Уметь: У2 Использовать специализированное программное обеспечение при выполнении биотехнологических исследований
		Владеть: В2 Правилами интерпретации результатов биотехнологических исследований

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	52	34	-	22	36	экзамен

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	Введение в инженерию пищевых продуктов и питание человека	6	2	-	2	10	ПКС-4.2	вопросы к опросу № 1
								ПКС-4.3	отчет по практической работе №1,2
2	2	Белковые вещества	8	4	-	2	14	ПКС-4.2	вопросы к опросу № 2
								ПКС-4.3	отчет по практической работе №3,4
3	3	Липиды (жиры и масла)	8	4	-	2	14	ПКС-4.2	вопросы к опросу № 3
								ПКС-4.3	отчет по практической работе №5,6
4	4	Углеводы	8	4	-	2	14	ПКС-4.2	вопросы к опросу № 4
								ПКС-4.3	отчет по практической работе №7,8
5	5	Минеральные вещества и витамины	8	8	-	4	20	ПКС-4.2	вопросы к опросу № 5
								ПКС-4.3	отчет по практической работе №9,10
6	6	Пищевые и биологически активные добавки	10	8	-	6	24	ПКС-4.2	вопросы к опросу № 6
								ПКС-4.3	отчет по практической работе №11,12
7	7	Ферменты	4	4	-	4	12	ПКС-4.2	вопросы к опросу № 7
8		Экзамен	-	-	-	-	36	ПКС-4.2	Вопросы к экзамену
								ПКС-4.3	

Итого:	52	34	-	22	144	
--------	----	----	---	----	-----	--

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение в инженерию пищевых продуктов и питание человека.

Раздел 2. Белковые вещества. Роль белков в питании и пищевой промышленности. Пищевая ценность белков. Методы оценки биологической ценности белка. Белки пищевого сырья (злаков, молока, мяса). Превращения белков в технологическом процессе, взаимодействие с другими компонентами сырья. Влияние функциональных свойств белков на качество продукта. Новые источники белковой пищи. Методы выделения и анализа белков.

Раздел 3. Липиды. Классификация. Превращения углеводов при хранении и переработке. Ферментативные реакции, лежащие в основе превращений. Строение, состав и функции липидов в организме человека. Основные кислоты жиров и масел. Биологическая эффективность липидов. Химические превращения липидов при хранении и переработке пищевых продуктов. Функциональные свойства фосфолипидов. Качественные характеристики жиров (числа жира).

Раздел 4. Строение, свойства и функции углеводов. Классификация моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов. Характеристика и химические свойства углеводов. Гидролиз олиго- и полисахаридов. Физико-химические свойства и роль углеводов в питании. Переваривание и всасывание углеводов. Биосинтез углеводов. Анаэробный распад углеводов. Химизм спиртового брожения. Понятие о молочнокислом брожении. Цикл трикарбоновых кислот, его энергетика

Раздел 5. Влияние технологической обработки на минеральный и витаминный состав пищевых продуктов. Витаминоподобные соединения. Витаминизация сырья и продуктов. Водорастворимые витамины. Их роль в обмене веществ, связь с ферментами. Витамины А, В₁, В₂, В₃, В₆, С, РР; химическая природа, участие в физиологических процессах. Гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз. Роль витаминов в жизнедеятельности организма.

Раздел 6. Классификация пищевых добавок. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания. Характеристика основных групп пищевых добавок. Пищевые красители: натуральные (природные), синтетические, минеральные (неорганические); отбеливатели и стабилизаторы окраски. Консерванты, антиокислители, уплотнители, влагоудерживающие компоненты, антислеживающие агенты, пенообразователи их свойства, функции и их применение.

Раздел 7. Принципы строения ферментов. Классификация. Особенности кинетики биокаталитических реакций. Роль ферментов в превращениях основных компонентов сырья (эндогенные и экзогенные ферментные системы). Гидролазы, оксидоредуктазы, протеазы. Ингибиторы ферментов белковой природы. Использование ферментов в пищевой промышленности.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	Предмет и задачи биологической химии
2		4	Аминокислоты – структурные элементы протеиногенных белков
4	2	4	Общая характеристика и физико-химические свойства белков
5		4	Механизм ферментативного катализа и кинетика ферментативных реакций
6	3	4	Липиды. Классификация. Превращения углеводов при хранении и переработке. Ферментативные реакции, лежащие в

			основе превращений.
7		4	Строение, состав и функции липидов в организме человека. Основные кислоты жиров и масел. Биологическая эффективность липидов.
9	4	4	Классификация углеводов и роль углеводов в организме
10		4	Характеристика и физико-химические свойства углеводов
12	5	4	Строение, свойства и функции витаминов
		4	Гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз. Роль витаминов в жизнедеятельности организма.
13	6	4	Классификация пищевых добавок.
		6	Характеристика основных групп пищевых добавок.
14	7	2	Принципы строения ферментов
15		2	Роль ферментов в превращениях основных компонентов сырья
Итого		52	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	1	2	Методы выделения и количественного определения растительных и животных белков.
4	2	2	Обнаружение метаболитов обмена липидов и гидролиза жиров ферментами
5		2	Обнаружение минеральных веществ и витаминов
6	3	4	Качественные цветные реакции на обнаружение углеводов
7		4	Определение содержания крахмала и мальтозы
8	4	4	Физико-химические свойства липидов
9		4	Эмульгирование липидов
10	5	4	Качественные реакции обнаружения жирорастворимых витаминов
11		4	Качественные реакции обнаружения водорастворимых витаминов
12	6	4	Изучение активности ферментов в зависимости от различных факторов
Итого:		34	

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	1-7	8	Подготовка к защите тем дисциплины	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций, подготовка и оформление практических работ
2	1-7	2	Подготовка рефератов, докладов, презентаций	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
3	1-7	2	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
4	1-7	2	Консультации в группе перед экзаменом	подготовка к аттестациям, экзамену

5	1-7	8	Экзамен	
Итого:		22		

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

Технология традиционного обучения, информационные технологии.

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

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	5
2	Выполнение и защита практических работ	15
3	Устный опрос 1 аттестация	10
ИТОГО за первую текущую аттестацию:		0-30
4	Работа на лекциях	5
5	Выполнение и защита практических работ	15
6	Устный опрос 2 аттестация	10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию:		0-30
7	Работа на лекциях	5
8	Выполнение и защита практических работ	15
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	Пищевая инженерия	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
		Практические 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

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;

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: Пищевая инженерия

Код, направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль): 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
ПКС - 4 Способен осуществлять контроль биотехнологическими процессами и технологическим оборудованием на предприятиях пищевой промышленности в соответствии с действующими нормативными документами	ПКС-4.2. Осуществляет контроль соблюдения экологической и биологической безопасности продукции биотехнологического производства	Знать: З1 Теоретические представления о строении химических веществ	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 Использовать измерительное оборудование при выполнении биотехнологических исследований	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 Навыком работы со справочной и научной литературой по биохимии	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
	ПКС-4.3. Использует специализированное программное обеспечение в процессе контроля систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики	Знать: З2 Свойства химических веществ, сведения об обмене веществ, накоплении и использовании энергии, способы производства биотехнологической 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: У2 Использовать	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует	В достаточной мере демонстрирует	Демонстрирует указанные умения со

	автоматизированных технологических линий производства биотехнологической продукции	специализированное программное обеспечение при выполнении биотехнологических исследований		указанные умения, допуская незначительные ошибки	указанные умения	знанием дополнительного материала
	Владеть: В2 Правилами интерпретации результатов биотехнологических исследований		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: Пищевая инженерия

Код, 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	Алексеев Г. В. Применение математических методов в пищевой инженерии /Г. В. Алексеев/. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 466 с.	1	30	100	+
2	New Tendencies in Food Engineering. Новые тенденции в развитии технологий пищевой промышленности : учебное пособие / Л. И. Толстоброва, М. В. Гордиенко, Н. А. Смакотина, А. А. Телегуз. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2021. - 110 с.	1	30	100	+
3	Валентас, Кеннета Дж.. Пищевая инженерия : справочник с примерами расчетов = Food Engineering practice : handbook of / К. Дж. Валентас, Э. Ротштейн, Р. П. Сингх ; ред. К. Дж. Валентас. - СПб. : Профессия, 2004. - 846 с.	1	30	100	+