

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: Инженерные основы биотехнологических процессов

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: освоение знаний, составляющих основу научных представлений об автоматизации, информационных процессах, системах, технологиях и моделях; овладеть умениями управления технологиями и технологическими объектами отрасли при решении задач повышения эффективности производства управления.

Задачи:

- изучить основы автоматизации, управления и информационных технологий технологических объектов отрасли при решении задач повышения эффективности производства;
- познакомиться с техническими и программными средствами реализации информационных процессов и технологий;
- повысить интенсивность производства и качество продукции, обеспечить безопасность производства и охрану окружающей среды, уменьшить затраты на электроэнергию.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание разработки требований к системам автоматизации, отчетности и документообороту; оценки рисков в области качества и безопасности продукции производства;

умение использовать знания современных достижений строительства в научно-исследовательской и научно-производственной деятельности;

владение методами проведения физических измерений, методами оценки погрешностей при проведении экспериментов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины: «Пищевая инженерия» и служит основой для освоения дисциплины «Основы организации, планирования и производственной деятельности предприятий питания».

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 - 2 Способен осуществлять планирование, организацию, координацию и контроль над биотехнологическими процессами и технологическим оборудованием на предприятиях пищевой промышленности	ПКС-2.1 Применяет способы организации производства на основе современных методов управления производством биотехнологической продукции	Знать: З1 Способы применения решений по реализации системы управления биотехнологическими процессами и методами контроля
		Уметь: У1 Проводить анализ показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам
		Владеть: В1 Современными методами расчета технологических процессов и оборудования с использованием пакетов прикладных программ
	ПКС-2.2 Осуществляет контроль над биотехнологическими процессами и технологическим оборудованием на предприятиях пищевой промышленности	Знать: З2 Методы расчета стадий биотехнологического производства, способы оптимизации реализуемых технологических процессов, конструкции аппаратов и принцип их работы

		Уметь: У2 Правильно применять теоретические знания при выборе оптимальных технологий, оборудования и режимных параметров реализуемых процессов
		Владеть: В2 Навыками разработки системы гибкого управления биотехнологическими процессами и контроля качества производства

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	3/6	34	52	-	22	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины.

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Инженерные основы биотехнологии. Научные основы биоинженерии	10	12	-	6	28	ПКС-2.1	вопросы к опросу №1
								ПКС-2.2	отчет по практической работе №1,2,3
2	2	Предферментационная стадия биотехнологического процесса	8	14	-	6	28	ПКС-2.2	вопросы к опросу №2
								ПКС-2.1	отчет по практической работе №4,5,6
3	3	Ферментационная стадия биотехнологического процесса	8	16	-	5	29	ПКС-2.1	вопросы к опросу №3
								ПКС-2.2	отчет по практической работе №7,8,9
4	4	Постферментационная стадия биотехнологического процесса	8	10	-	5	23	ПКС-2.2	вопросы к опросу № 4
								ПКС-2.1	отчет по практической работе №10,11,12
5		Экзамен					36	ПКС-2.1	вопросы к экзамену
								ПКС-2.2	вопросы к экзамену

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

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Инженерные основы биотехнологии. Научные основы биоинженерии. Типовая схема и основные стадии биотехнологических производств

Раздел 2. Предферментационная стадия биотехнологического процесса. Стерилизация технологических потоков и оборудования

Раздел 3. Ферментационная стадия биотехнологического процесса. Математическое моделирование гидродинамической структуры однофазных потоков.

Раздел 4. Постферментационная стадия биотехнологического процесса. Оборудование для разделения микробных суспензий, жидкой и твердой фазы. Оборудование для сушки биотехнологической продукции.

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	10	1. Культивирование микроорганизмов в промышленных масштабах
2	2	8	2. Асептика биотехнологических процессов. Обеззараживание питательных сред и стерилизация оборудования.
3	3	8	3. Ферментационная стадия биотехнологического процесса.
4	4	8	4. Постферментационная стадия биотехнологического процесса
Итого		34	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	1	4	1. Типовая схема и основные стадии биотехнологических производств
2		4	2. Состав и метрологические характеристики измерительно-аналитического биореакторного комплекса
3		4	3. Принципы масштабирования
4	2	6	4. Стерилизация технологических потоков и оборудования
5	3	4	5. Математическое моделирование гидродинамической структуры однофазных потоков. Расчет газовых потоков
6		6	6. Оборудование для разделения микробных суспензий, жидкой и твердой фазы. Оборудование для сушки биотехнологической продукции
7		4	7. Оборудование для очистки газовоздушных выбросов и сточных вод
8		4	8. Методы расчета оборудования биотехнологических производств
9	4	4	9. Погрешности измерений. Статистическая обработка результатов косвенных измерений
10		4	10. Примеры изображений систем автоматического контроля и регулирования технологических параметров на

			схемах.
11		4	11. Примеры чтения и проектирования схем автоматизации химико-технологических процессов
12		4	12. Изучение измерительных схем
Итого:		52	

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	1-4	5	Подготовка к защите тем дисциплины	Работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций, подготовка и оформление практических работ
2	1-4	5	Подготовка рефератов, докладов, презентаций	Работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
3	1-4	5	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	Работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
4	1-4	4	Консультации в группе перед экзаменом	Подготовка к аттестациям, экзамену
5	1-4	3	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 формы 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	20

9	Устный опрос 3 аттестация	16
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 Библиотечно-издательского комплекса	http://webirbis.tyuiu.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/модуля

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	Инженерные основы биотехнологических процессов	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); 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: Инженерные основы биотехнологических процессов

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-2	ПКС-2.1 Применяет способы организации производства на основе современных методов управления производством биотехнологической продукции	Знать: 31 Способы применения решений по реализации системы управления биотехнологическими процессами и методами контроля	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 Проводить анализ показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам	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 Современными методами расчета технологических процессов и оборудования с использованием пакетов прикладных программ	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-2.2 Осуществляет контроль над биотехнологическими	Знать: 32 Методы расчета стадий биотехнологического производства, способы	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская	Демонстрирует достаточные знания указанных	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все

	процессами и технологическим оборудованием на предприятиях пищевой промышленности	оптимизации реализуемых технологических процессов, конструкции аппаратов и принцип их работы		незначительные ошибки	вопросов	нюансы и особенности
		Уметь: У2 Правильно применять теоретические знания при выборе оптимальных технологий, оборудования и режимных параметров реализуемых процессов	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: В2 Навыками разработки системы гибкого управления биотехнологическими процессами и контроля качества производства	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: Инженерные основы биотехнологических процессов

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	Организация биотехнологического производства/А. А. Красноштанова, Е. С. Бабусенко, Н. А. Суясов, И. В. Шакир, В. И. Панфилов. - 2023	ЭР	25	100	+