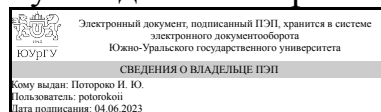


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



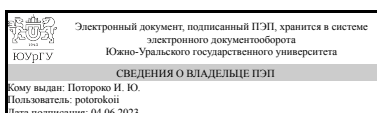
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.33 Процессы биотехнологических производств
для направления 19.03.01 Биотехнология
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии**

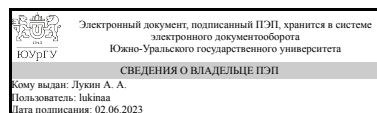
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. А. Лукин

1. Цели и задачи дисциплины

Цели изучения дисциплины заключается в приобретении и усвоении студентами знаний процессов биотехнологических производств и аппаратов для их осуществления с учетом технических и экологических аспектов, а также в практической подготовке их к решению конкретных и перспективных задач, связанных с рационализацией технологических процессов и совершенствованием аппаратов пищевых производств. Задачи дисциплины состоят в изучении на базе фундаментальных законов физики и химии общих процессов, протекающих в различных производствах, изучение современных процессов и аппаратов, общих методов их расчета, путей рационализации процессов, выбора оптимальных конструкций аппаратов в конкретных производствах, в освоении основных технологических проблем, научных достижений и современных тенденций использования новых физических методов биотехнологической обработки в тесной связи с вопросами технологии.

Краткое содержание дисциплины

Предметом изучения курса «Процессы биотехнологических производств» являются процессы, искусственно создаваемые в определенных технологических целях. Содержание курса «Процессы биотехнологических производств» определяется пятью основными группами рассматриваемых процессов: механические, гидромеханические, тепловые, массообменные и биотехнологические. В курсе «Процессы биотехнологических производств» рассматриваются не только процессы, но и аппараты, в которых протекают эти процессы. Под словом «аппарат» понимается любое устройство, в котором протекает технологический процесс. Для изучения курса «Процессы биотехнологических производств» студент должен иметь знания в области теоретической и прикладной механики, физики, гидравлики, теплотехники, физикохимии. С другой стороны, курс «Процессы биотехнологических производств» является введением и основой для изучения курсов специальной технологии и специального оборудования. Курс «Процессы биотехнологических производств» содержит основы теории процессов, основы методики расчета аппаратов, основные принципы конструирования аппаратов, дает их рациональную классификацию, являясь базой для курсового и дипломного проектирования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	Знает: процессы, происходящие при переработке пищевого сырья; основные виды аппаратов, применяемых в пищевых производствах; правила эксплуатации технологического оборудования Умеет: использовать технические средства измерения характеристик и физических свойств пищевых продуктов; эксплуатировать аппараты пищевых производств Имеет практический опыт: рационального

	применения процессов и аппаратов с целью организации производственного процесса, автоматизации и механизации технологических процессов пищевых производств
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.32 Теплотехника, 1.О.30 Теоретическая механика, 1.О.31 Электротехника и электроника	1.О.35 Установки и оборудование для биотехнологических процессов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.32 Теплотехника	Знает: законы и методы термодинамики и теплопередачи при решении профессиональных задач Умеет: использовать знания по теплотехнике в различных сферах профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения прогрессивных методов подбора и эксплуатации технологических машин и оборудования при производстве продуктов питания
1.О.30 Теоретическая механика	Знает: модели, законы, принципы теоретической механики для применения их при эксплуатации технологического оборудования, выполнения технологических операций, управлении биотехнологическими процессами Умеет: применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие задачу механики при эксплуатации технологического оборудования, выполнении технологических операций, управления биотехнологическими процессами Имеет практический опыт: решения задач теоретической механики при эксплуатации технологического оборудования, выполнении технологических операций, управления биотехнологическими процессами
1.О.31 Электротехника и электроника	Знает: теоретические основы использования электротехнического оборудования при производстве продукции Умеет: применять на практике инженерные знания по эксплуатации электротехнического оборудования при производстве продукции Имеет практический опыт: применения практических расчетов работы электротехнического оборудования при производстве продукции

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 80,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	27,75	27,75
подготовка к экзамену	13,75	13,75
подготовка к практическим занятиям	14	14
Консультации и промежуточная аттестация	16,25	16,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Гидромеханические процессы	8	2	2	4
2	Тепловые процессы	8	2	2	4
3	Массообменные процессы	8	2	2	4
4	Механические процессы	8	2	2	4
5	Биотехнологические процессы	8	2	2	4
6	Физико-химические процессы	8	2	2	4
7	Биохимические процессы	8	2	2	4
8	Моделирование процессов и аппаратов в пищевой промышленности	8	2	2	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения о гидромеханических процессах. Классификация гидромеханических процессов. Смесители жидких и сыпучих продуктов. Осаждение в поле силы тяжести и в поле центробежных сил. Фильтрация. Оборудование для фильтрации	2
2	2	Аппараты для нагрева и охлаждения. Выпаривание. Конденсация. Классификация тепловых процессов	2
3	3	Классификация массообменных процессов. Перегонка. Оборудование для перегонки. Сушка пищевых продуктов. Сушильное оборудование. Сорбционные процессы. Кристаллизация. Экстрагирование	2
4	4	Виды измельчения пищевых продуктов. Дробление. Резание. Шлифование. Обработка пищевых масс давлением	2

5	5	Биотехнологические процессы	2
6	6	Физико-химические свойства и изменения нутриентов при технологической обработке продуктов	2
7	7	Пастеризация, стерилизация и ферментация	2
8	8	Математическое моделирование процессов и аппаратов	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Осаждение в центробежном поле. Основные закономерности процесса. Центрифуги, сепараторы, гидроциклоны, отстойные камеры, циклоны, типы аппаратов, их характеристика, область применения.	2
2	2	Использование феноменологического метода при расчете тепловых процессов. Расчеты коэффициентов теплоотдачи. Устройство выпарных аппаратов. Особенности теплоотдачи в выпарных аппаратах.	2
3	3	Сушка пищевых продуктов. Способы сушки. Устройство сушилок. Кристаллизация. Управление процессом кристаллизации. Аппараты для кристаллизации. Расчеты аппаратов для кристаллизации	2
4	4	Классификация методов измельчения, дробление, резание. Машины и аппараты для измельчения, устройство и принцип действия. Разделение сыпучих сред. Вибрационное сепарирование, магнитное сепарирование	2
5	5	Расчет производительности ферментера	2
6	6	Физико-химические изменения основных веществ в процессе приготовления пищевых продуктов	2
7	7	Расчет параметров работы ферментатора	2
8	8	Основные критерии подобия. Понятие о приближенном подобию. Системный метод.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Центрифуги, сепараторы, гидроциклоны, отстойные камеры, циклоны, типы аппаратов, их характеристика, область применения.	4
2	2	Устройство выпарных аппаратов. Особенности теплоотдачи в выпарных аппаратах.	4
3	3	Аппараты для кристаллизации. Расчеты аппаратов для кристаллизации	4
4	4	Разделение сыпучих сред. Вибрационное сепарирование, магнитное сепарирование	4
5	5	Ферментер	4
6	6	Физико-химические свойства и биотехнологические изменения нутриентов при технологической обработке продуктов	4
7	7	Пастеризация, стерилизация и ферментация	4
8	8	Математическое моделирование биотехнологических процессов	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
подготовка к экзамену	ОЛ: [6, 7], ДЛ: [3-7]	6	13,75
подготовка к практическим занятиям	ОЛ: [3-7], ДЛ [1-4]	6	14

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Промежуточная аттестация	Итоговая работа	-	40	40 баллов: Логичный, исчерпывающий ответ, обнаруживающий глубокое понимание и отличное знание современного состояния проблемы, а также умение пользоваться теоретическим материалом для ее многоаспектного раскрытия, дать оценку излагаемым фактам, самостоятельно мыслить. В ответе экзамен прослеживается системность изложения материала, аргументированность выводов. Освещение вопроса по предложенной проблематике обнаруживает хорошее знание материала, умение пользоваться научно-методической теорией для последовательного и аргументированного изложения мыслей и делать необходимые выводы и заключения. Менее 40 баллов: Студент затрудняется в ответе на вопросы билета имеет слабое представление о понятийно-категорийном аппарате, не умеет пользоваться теоретическими сведениями для решения задач социальнопедагогической деятельности. В ответе отсутствует система знаний, допускаются грубые ошибки, отсутствуют практические примеры. С помощью дополнительных вопросов сущность проблемы не раскрывается.	зачет
2	6	Текущий контроль	Промежуточный контроль знаний по	0,5	30	30 баллов: Логичный, исчерпывающий ответ, обнаруживающий глубокое	зачет

			вопросу : Процессы и аппараты пищевых производств		понимание и отличное знание современного состояния проблемы, а также умение пользоваться теоретическим материалом для ее многоаспектного раскрытия, дать оценку излагаемым фактам, самостоятельно мыслить. В ответе прослеживается системность изложения материала, аргументированность выводов. Освещение вопроса по предложенной проблематике обнаруживает хорошее знание материала, умение пользоваться научно-методической теорией для последовательного и аргументированного изложения мыслей и делать необходимые выводы и заключения. Менее 30 баллов: Студент затрудняется в ответе на вопросы билета имеет слабое представление о понятийно-категорийном аппарате, не умеет пользоваться теоретическими сведениями для решения задач социально- экзамен педагогической деятельности. В ответе отсутствует система знаний, допускаются грубые ошибки, отсутствуют практические примеры. С помощью дополнительных вопросов сущность проблемы не раскрывается.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ОПК-5	Знает: процессы, происходящие при переработке пищевого сырья; основные виды аппаратов, применяемых в пищевых производствах; правила эксплуатации технологического оборудования	+	+
ОПК-5	Умеет: использовать технические средства измерения характеристик и физических свойств пищевых продуктов; эксплуатировать аппараты пищевых производств	+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: рационального применения процессов и аппаратов с целью организации производственного процесса, автоматизации и механизации технологических процессов пищевых производств	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Калошин, Ю. А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции [Текст] учеб. пособие для вузов по специальностям 260601 (170600) "Машины и аппараты пищевых производств" и др. Ю. А. Калошин, Ю. М. Березовский, Л. В. Верняева ; под общ. ред. Ю. А. Калошина. - М.: ДеЛи принт, 2011. - 175 с. ил.
2. Плаксин, Ю. М. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] учеб. для вузов по направлению "Технология продуктов питания" и др. Ю. М. Плаксин, Н. Н. Млахов, В. А. Ларин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2007. - 760 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Машины и аппараты пищевых производств [Текст] Кн. 3 учебник для вузов по направлению "Пищевая инженерия" : в 3 кн. С. Т. Антипов и др.; под ред. В. А. Панфилова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2009
2. Плаксин, Ю. М. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] учеб. для вузов по направлению "Технология продуктов питания" и др. Ю. М. Плаксин, Н. Н. Млахов, В. А. Ларин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2007. - 760 с. ил.
3. Чернилевский, Д. В. Детали машин: Проектирование приводов технологического оборудования [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Машины и аппараты пищевых производств" направления "Пищевая инженерия"... Д. В. Чернилевский. - 3-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 2004. - 557, [3] с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Процессы и аппараты пищевых производств

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Процессы и аппараты пищевой технологии. https://e.lanbook.com/book/130745

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	241 (2)	Аквадистиллятор, Анализатор молока, Аппарат сушильный, Аппарат ультразвуковой погружной, Анализатор влажности, Весы 1 класса точности, Весы электронные лабораторные, Весы до 15 кг, Водяная баня, Диафоноскоп, Измеритель деформации клейковины, Двухкамерный микропроцессорный иономер, Люминоскоп, Микроскоп бинокулярный, Микроскоп монокулярный, Плита электрическая, Поляриметр, Принтер лазерный, Рефрактометр, pH-метр, Сканер, Стерилизатор, Телефон стационарный, Термостат воздушный, Фотоколориметр, Холодильник, Центрифуга, Шкаф вытяжной, Шкаф сухожаровой, Шкаф сушильный зерновой, Штативы для титрования, Монитор, Клавиатура, Мышь компьютерная, Системный блок, Копировальный аппарат – 1 шт
Лекции	263 (2)	Проектор + экран Aсег, комплект компьютерного оборудования (системный блок LG, монитор LG, клавиатура Genius, мышь Logitech), 50 рабочих мест обучающихся, доска аудиторная-1 шт. Операционная система Microsoft Windows * Офисный пакет Microsoft Office*