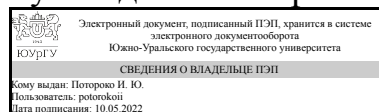


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



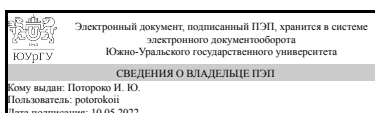
И. Ю. Потороко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.32 Процессы и аппараты пищевых производств  
для направления 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии**

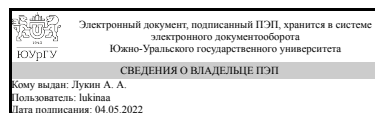
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1041

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 пищевых 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 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 обработки пищевых продуктов в тесной связи с вопросами технологии.

## Краткое содержание дисциплины

Предметом изучения курса «Процессы и аппараты пищевых производств» являются процессы, искусственно создаваемые в определенных технологических целях. Содержание курса «Процессы и аппараты пищевых производств» определяется пятью основными группами рассматриваемых процессов: механические, гидромеханические, тепловые, массообменные и холодильные. В курсе «Процессы и аппараты пищевых 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 и аппараты пищевых производств» студент должен иметь знания в области теоретической и прикладной механики, физики, гидравлики, теплотехники, физикохимии. С другой стороны, курс «Процессы и аппараты пищевых производств» является введением и основой для изучения курсов специальной технологии и специального оборудования. Курс «Процессы и аппараты пищевых 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-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	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.21 Электротехника и электроника	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.21 Электротехника и электроника	Знает: Теоретические основы использования электротехнического оборудования при производстве пищевой продукции, эксплуатации современного технологического оборудования и приборов для обеспечения устойчивости производства. Умеет: Применять на практике инженерные знания по эксплуатации электротехнического оборудования при производстве продукции. Имеет практический опыт: Применения практических расчетов работы электротехнического оборудования при производстве пищевой продукции.

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 64,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
подготовка к экзамену	39,5	39,5
подготовка к практическим занятиям	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Гидромеханические процессы	8	4	4	0
2	Тепловые процессы	8	4	4	0
3	Массообменные процессы	8	4	4	0
4	Механические процессы	8	4	4	0
5	Холодильные процессы	8	4	4	0
6	Физико-химические процессы	8	4	4	0
7	Биохимические процессы	8	4	4	0
8	Моделирование процессов и аппаратов в пищевой промышленности	8	4	4	0

## 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	4
2	2	Аппараты для нагрева и охлаждения. Выпаривание. Конденсация. Классификация тепловых процессов	4
3	3	Классификация массообменных процессов. Перегонка. Оборудование для перегонки. Сушка пищевых продуктов. Сушильное оборудование. Сорбционные процессы. Кристаллизация. Экстрагирование	4
4	4	Виды измельчения пищевых продуктов. Дробление. Резание. Шлифование. Обработка пищевых масс давлением	4
5	5	Холодильные процессы. Холодильное оборудование	4
6	6	Физико-химические свойства и изменения нутриентов при технологической обработке продуктов	4
7	7	Пастеризация, стерилизация и ферментация	4
8	8	Математическое моделирование процессов и аппаратов	4

## 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.	4
2	2	Использование феноменологического метода при расчете тепловых процессов. Расчеты коэффициентов теплоотдачи. Устройство выпарных аппаратов. Особенности теплоотдачи в выпарных аппаратах.	4
3	3	Сушка пищевых продуктов. Способы сушки. Устройство сушилок. Кристаллизация. Управление процессом кристаллизации. Аппараты для кристаллизации. Расчеты аппаратов для кристаллизации	4
4	4	Классификация методов измельчения, дробление, резание. Машины и аппараты для измельчения, устройство и принцип действия. Разделение сыпучих сред. Вибрационное сепарирование, магнитное сепарирование	4

5	5	Расчет производительности холодильной камеры	4
6	6	Физико-химические изменения основных веществ в процессе приготовления пищевых продуктов	4
7	7	Расчет параметров работы ферментатора	4
8	8	Основные критерии подобия. Понятие о приближенном подобии. Системный метод.	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к экзамену	ОЛ: [6, 7], ДЛ: [3-7]	5	39,5
подготовка к практическим занятиям	ОЛ: [3-7], ДЛ [1-4]	5	30

## 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	5	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.	экзамен

						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.	
2	5	Текущий контроль	Промежуточный контроль знаний по вопросу : Процессы и аппараты пищевых производств	0,5	30	30 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 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- педагогической деятельности. В ответе отсутствует система знаний, допускаются грубые ошибки, отсутствуют практические примеры. С помощью дополнительных вопросов сущность проблемы не раскрывается.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	<p>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)</p>	Положения
--	---	-----------

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ОПК-3	Знает: Процессы, происходящие при переработке пищевого сырья; основные виды аппаратов, применяемых в пищевых производствах; правила эксплуатации технологического оборудования.	+	+
ОПК-3	Умеет: Использовать технические средства измерения характеристик и физических свойств пищевых продуктов; эксплуатировать аппараты пищевых производств.	+	+
ОПК-3	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.
3. Кавецкий, Г. Д. Процессы и аппараты пищевой технологии [Текст] учеб. для специальностей "Технология продуктов питания" Г. Д. Кавецкий, В. П. Касьяненко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2008. - 590, [1] с. ил.
4. Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии [Текст] Ч. 1 Теоретические основы процессов химической технологии Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты Учеб. для хим.-технол.

специальностей вузов: В 2 кн. Ю. И. Дытнерский. - 3-е изд. - М.: Химия, 2002. - 399,[1] 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. <a href="https://e.lanbook.com/book/130745">https://e.lanbook.com/book/130745</a>

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(31.12.2020)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	263 (2)	Проектор + экран Acer, 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*
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, рН-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