

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Термидьянович

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 03.04.2024

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**

(Университет Вернадского)

КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ И БИОРЕСУРСОВ

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» марта 2024 г. протокол № 9



«УТВЕРЖДЕНО»
Проректор по образовательной деятельности
Кудрявцев М.Г.
«28» марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и аппараты пищевых производств

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы Биотехнология пищевых производств

Квалификация бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Балашиха 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО № 736 от 10.08.2021 и учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология, направленность (профиль) программы– Биотехнология пищевых производств.

Рабочая программа разработана: доцентом кафедры Э и ТСМ Сивцовым В.Н.; доцентом кафедры Экологии и биоресурсов, к.т.н. Аспандияровой М.Т.

Рецензенты:

внутренняя рецензия Гаджиев П.И. д.т.н., профессор кафедры ЭиТСМ;

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1. Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.	
ИД-1_{ОПК4} Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с регламентом и санитарно-гигиенические требования	Знать (З): классификацию физико-механических процессов пищевых производств, аппаратурно-техническое оснащение предприятий по выпуску биотехнологической продукции. Уметь (У): проектировать биореакторы с учетом вида сырья и свойств целевого продукта, рассчитывать инженерные сети устройством ввода посевного материала и питательной среды. Владеть (В): методами проектирования отдельных элементов биотехнологического производства в соответствии с нормативными документами.
ИД-2_{ОПК4} Применяет знания об биотехнологических объектах и процессах при проектировании процессов биотехнологического производства на основе базовых инженерных и технологических знаний.	Знать (З): методологические и методические основы проектирования процессов биотехнологического производства; технические характеристики аппаратов для подготовки биотехнологического сырья. Уметь (У): применять знания о методах биотехнологии при проектировании процессов пищевого производства. Владеть (В): методами конструирования оборудования и систем биотехнологического производства на основе базовых инженерных и технологических знаний;.
ИД-3_{ОПК5} Демонстрирует навыки проектирования новых технологических решений для поставленной технологической или научно-технической задачи в биотехнологии	Знать (З): новые приемы и аппаратурное оснащение технологических процессов на основе микробиологического синтеза. Уметь (У): решать производственные задачи, связанные с применением биотехнологических объектов и систем их обслуживания. Владеть (В): принципами и методиками разработки новых технологических решений для поставленной технологической или научно-технической задачи в биотехнологии.
Профессиональная компетенция ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области.	

ИД-1_{пкз} Использует знания об испытательном оборудовании для проведения планирования и организации исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта в области биотехнологии, целях и задачах исследования в профессиональной деятельности	Знать (З): методы планирования экспериментов для решения профессиональных задач научно-исследовательской деятельности. Уметь (У): формировать комплекты исследовательского и испытательного оборудования для решения производственных задач. Владеть (В): навыками использования отечественного и международного опыта в области совершенствования технологий биотехнологического производства.
ИД-2_{пкз} Демонстрирует навыки работы на исследовательском и испытательном оборудовании для проведения планирования и организации исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта в области биотехнологии, целях и задачах исследования в профессиональной деятельности.	Знать(З): необходимые документы для организации контроля работы производственного оборудования, оценки состояния контрольно-измерительных средств и формы заявки для государственной поверки и испытаний. Уметь (У): производить диагностику производственного оборудования, оценивать состояние контрольно-измерительных средств и своевременно представлять документацию для государственной поверки средств измерений; Владеть (В): методами контроля параметров производственного оборудования и оценки состояния контрольно-измерительных средств, способами оформления заявки для государственной поверки и испытаний средств измерений.
ИД-3_{пкз} Анализирует нормативную документацию и научно-техническую информацию в области исследовательского и испытательного оборудования, демонстрирует навыки по оформлению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	Знать(З): рабочую техническую документацию на исследовательское и испытательное оборудование; правила эксплуатации основного и вспомогательного оборудования в производстве. Уметь (У): оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, конструкторские, технологические и программные документы. Владеть (В): профессиональными навыками работы с исследовательским и испытательным оборудованием, методами контроля параметров производственного оборудования и оценки состояния контрольно-измерительных средств.

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к базовой части цикла дисциплин Б1.О.25 подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 – Биотехнология, направленность (профиль) программы – Биотехнология пищевых производств.

Цель дисциплины: практическая подготовка к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности, связанной с использованием технических средств, для определения параметров технологических процессов.

Задачи дисциплины: овладение методами теоретического расчета, проектирования и оптимизации различных процессов и аппаратов пищевых производств, получение комплекса знаний, необходимых для осознанного и рационального использования в будущей профессиональной деятельности различных типов аппаратов и машин пищевого назначения.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	5 семестр	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	-	5
часов	-	180
Аудиторная (контактная) работа, часов	-	24,3
в т.ч. занятия лекционного типа	-	8
практические занятия	-	16
промежуточная аттестация	-	0,3
Самостоятельная работа обучающихся, часов	-	146,7
Контроль		9
Вид промежуточной аттестации	-	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Введение. Общие положения.	26	8	18	Практические занятия	ОПК-4
1.1. Предмет и задачи курса.	6	2	4		
1.2. Типы пищевых производств.	6	2	4		
1.3. Классификация пищевых процессов.	7	2	5		

1.4. Классификация машин и аппаратов и требования к ним.	7	2	5		
Раздел 2. Механические процессы	25	8	17	Практические занятия	ОПК-4
2.1. Процессы измельчения.	8	2	6		
2.2. Классификация твердых материалов.	8	3	5		
2.3. Процессы формования.	9	3	6		
Раздел 3. Гидромеханические процессы	30	8	22	Практические занятия	ОПК-4
3.1 Основы гидрокинетики.	7	2	5		
3.2 Процессы отстаивания и осаждения жидких неоднородных систем.	7	2	5		
3.3 Процессы фильтрования. Процессы разделения неоднородных газовых систем.	8	2	6		
3.4 Процессы псевдооживления. Процессы перемешивания.	8	2	6		
4. Теплообменные процессы	30	8	22		
4.1. Физические основы теплообмена.	10	2	8		
4.2. Тепловые процессы и теплообменная аппаратура.	10	3	7		
4.3. Процессы выпаривания.	10	3	7		

5. Массообменные процессы	30	8	22	Практические занятия	
5.1. Теоретические основы массообменных процессов.	6	2	4		
5.2. Процессы абсорбции.	6	2	4		
5.3. Процессы перегонки и ректификации. Процессы сушки. Процессы экстракции. Процессы экстрагирования. Процессы адсорбции. Процессы кристаллизации. Мембранные процессы.	18	4	14		
6. Биохимические процессы	39	8	31	Практические занятия	
6.1. Общая характеристика биохимических процессов.	15	4	11		
6.2. Тепловой баланс биореактора для установившегося процесса.	32,7	4	19,7		
Итого за семестр	170,7	24	146,7		
Промежуточная аттестация	9,3	0,3	9	Итоговое тестирование	ОПК-4
ИТОГО по дисциплине	180	24,3	155,7		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Введение. Общие положения.

Цели -формирование комплекса знаний, умений и навыков дать будущим специалистам знания по конструкции, основам теории, расчёту и испытаниям аппаратов пищевых производств.

Задачи -формирование совокупности методологических, методических знаний о проведении научных исследований в области технического состояния аппаратов пищевых производств.

Введение и основные положения. Возникновение и развитие науки о процессах и аппаратах. Возникновение и развитие науки о процессах и аппаратах. Классификация основных процессов пищевой технологии.

1.1 Предмет и задачи курса. Изучение совокупности физических и биохимических процессов и пути их осуществления в промышленном производстве различных продуктов

в конкретных технико-экономических условиях.

1.2. Типы пищевых производств. Отрасли, использующие необработанное сырьё. Отрасли, использующее сырьё, прошедшее переработку.

1.3. Классификация пищевых процессов. Гидравлические процессы. Механические процессы. Гидромеханические процессы. Тепловые и массообменные процессы. Химические процессы. Биохимические процессы. Физико-химические процессы. Периодические процессы. Непрерывные процессы.

1.4. Классификация машин и аппаратов и требования к ним. Машины, в которых осуществляется механическое воздействие на продукт, т.е. изменяется форма, размеры, структура или другие механические параметры, но не изменяются свойства материала. Аппараты, в которых осуществляются воздействия на сырьё или продукт, т.е. тепловое, электрическое, биохимическое и т.д., при которых изменяются физические или химические свойства, либо агрегатное состояние. Оборудование неавтоматического рабочего цикла; полуавтоматического рабочего цикла; с полностью автоматизированным циклом. Отдельные машины. Агрегатные или комплексные машины. Комбинированные машины. Автоматическая система машин.

Раздел 2. Механические процессы.

Цели -формирование комплекса знаний, умений и навыков дать будущим специалистам знания по механическим процессам.

Задачи -формирование совокупности методологических, методических знаний о проведении научных исследований в области физико-механических свойствах материалов.

2.1. Процессы измельчения. Процессы измельчения. Физико-механические свойства материалов. Классификация машин для измельчения материалов. Теории измельчения. Машины для дробления материалов. Дробилки, разрушающие материал сжатием. Машины для помола материалов. Затраты энергии на дробление.

2.2. Классификация твердых материалов. Ситовый способ (грохочение) разделения. 2) Гидравлический способ разделения. Материалы и виды сеток. Стандарты и нумерация сит. Конструкции механизированных сит.

2.3. Процессы формования. Научное обеспечение процесса формования пищевых сред. Способы формования пищевых сред. Отсадка. Прокатка. Нарезание полуфабрикатов и заготовок. Прессование в замкнутом объеме. Величина периода заполнения. Определение усилий штампования и вырезания заготовки. Процесс формования шарообразной тестовой заготовки. Научное обеспечение резания пищевых материалов. Способы брикетирования и таблетирования.

Раздел 3. Гидромеханические процессы.

Цели -формирование комплекса знаний, умений и навыков дать будущим специалистам знания по гидромеханическим процессам.

Задачи -формирование совокупности методологических, методических знаний о проведении научных исследований в области гидрокинеки.

3.1. Основы гидрокинеки. Общие положения. Уравнение неразрывности потока. Дифференциальные уравнения движения Л. Эйлера. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Режимы движения жидкости. Законы ламинарного движения. Турбулентный режим движения. Расчет трубопроводов.

3.2. Процессы отстаивания и осаждения жидких неоднородных систем. Отстаивание под действием гравитационного поля. Осаждение под действием центробежной силы. Оборудование для отстаивания и осаждения.

3.3. Процессы фильтрования. Процессы разделения неоднородных газовых систем. Виды фильтрования. Движущая сила и скорость процесса. Оборудование для фильтрования. Расчет фильтровального оборудования. Гравитационная очистка газов. Мокрая очистка газов.

3.4. Процессы псевдоожижения. Процессы перемешивания. Физические основы

псевдоожижения и расчетные формулы. Аппараты с псевдоожиженным слоем. Перемешивание жидких сред. Перемешивание пластичных масс. Перемешивание сыпучих материалов.

Раздел 4. Теплообменные процессы.

Цели - формирование комплекса знаний, умений и навыков дать будущим специалистам знания по теплообменным процессам.

Задачи - формирование совокупности методологических, методических знаний о проведении научных исследований в области технического состояния теплообменной аппаратуры.

4.1. Физические основы теплообмена. Теплопроводность. Тепловое излучение. Конвективный теплообмен.

4.2. Тепловые процессы и теплообменная аппаратура. Нагревание. Испарение. Конденсация. Охлаждение до обыкновенных температур. Устройство теплообменной аппаратуры. Подбор теплообменников.

4.3. Процессы выпаривания. Физико-химические основы выпаривания. Способы выпаривания. Устройство выпарных аппаратов.

Раздел 5. Массообменные процессы.

Цели - формирование комплекса знаний, умений и навыков дать будущим специалистам знания по теоретическим основам массообменных процессов.

Задачи - формирование совокупности методологических, методических знаний о проведении научных исследований в области технического состояния массообменных аппаратов.

5.1. Теоретические основы массообменных процессов. Кинематика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Основные законы массопередачи. Массопередача с твердой фазой. Движущая сила массообменных процессов.

5.2. Процессы абсорбции. Физические основы абсорбции. Принципиальные схемы абсорбции. Конструкции абсорберов. Расчет абсорберов.

5.3. Процессы перегонки и ректификации. Процессы сушки. Процессы экстракции. Процессы экстрагирования. Процессы адсорбции. Процессы кристаллизации. Мембранные процессы. Теоретические основы процессов. Простая перегонка. Схемы ректификационных установок.

Раздел 6. Биохимические процессы.

Цели - формирование комплекса знаний, умений и навыков дать будущим специалистам знания по конструкции биореакторов.

Задачи - формирование совокупности методологических, методических знаний о проведении научных исследований в области технического состояния биореакторов.

6.1. Общая характеристика биохимических процессов. Кинетика ферментационных процессов. Массообмен в процессах ферментации.

6.2. Тепловой баланс биореактора для установившегося процесса. Классификация и конструктивные особенности биореакторов.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Бобович Б.Б. Процессы и аппараты переработки отходов : учеб.пособие / Б.Б. Бобович. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. – 286 с.
2	Кавецкий Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г.Д. Кавецкий, В.П. Касьяненко. – М.: КолосС. 2008. – 591 с.
3	Плаксин Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств : учеб. для студ. Вузов / Ю.М. Плаксин, Н.Н. Малахов, В.А. Ларин. - 2-е изд., перераб. и доп. – М. : КолосС, 2008. – 759 с.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1	Макаренков Д. А. Процессы и аппараты хим.технологий. Основ. процессы и оборуд-ование пр-ва пигментов, суспензий и...: Уч. пос. / Д. А. Макаренков, В.И. Назаров, Е. А. Баринский и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 211 с.	Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=524388 .
2	Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей сре-ды: Учебное пособие / К. Р. Таранцева, К. В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. Режим доступа:	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429195 .
3	Жуков В. И. Процессы и аппараты пищевых производств / В. И. Жуков - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 188 с.	Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546590

4	Компьютерное моделирование процессов и аппаратов пищевой, био- и химической технологии в среде FlexPDE: учебное пособие.- /Дворецкий СИ.- Тамбов, 2006г.- 72с.- Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Agrilib»:сайт.- Балашиха, 2006.	URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/756 (дата обращения: 30.03.2022г.).- Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.
Дополнительная		
4	Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М, 2006. - 608 с.	Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=106863
5	Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др. - 5-е изд., испр. и доп. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 672 с.	Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=339106
6	Физическая и коллоидная химия (в общественном питании): Учебное пособие / С.В. Горбунцова, Э.А. Муллоярова, Е.С. Оробейко, Е.В. Федоренко. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 270 с.: ил.	Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=154527

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ
1	Процессы и аппараты пищевых производств	http://www.techno.stack.net - федеральный портал "Инженерное образование".
2		http://www.csrs.ru/gost/gost.htm - Online-доступ к государственным стандартам.
3		http://www.aeer.cctpu.edu.ru - Ассоциация инженерного образования России.
4		http://www.inauka.ru - портал "Известия науки".
5		www.NTPRO.ru - патенты и изобретения.

6		www.techagro.ru - новые энергосберегающие технологии.
7		www.edu.ru - программы по обучению, образование.
8		www.cntd.ru - стандарты.
9		www.tehcnical.info - нормативно-техническая документация.

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

7. Единая профессиональная база Знание для аграрных вузов. Электронное издательство ЛАНЬ. ЭБС Лань Лицензионный договор № 17 от 15 марта 2024 г., срок действия 1 год

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgunh.ru ([свободно распространяемое](#))

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.

4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.

4. Официальная страница Университета Вернадского <https://vk.com/rgunh> (свободно распространяемое)

5. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор № 13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5. Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Учебные аудитории для занятий лекционного типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
112	Проектор	SANYO PLC-XU75	1
	Экран переносной рулонный	Consul PS	1
115	Проектор	SANYO PLC-XU75	1
	Экран переносной рулонный	Consul PS	1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

Кафедра Экологии и биоресурсов

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине
Процессы и аппараты пищевых производств**

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы Биотехнология пищевых производств

Квалификация бакалавр

Форма обучения **очная-заочная**

Балашиха 2024 г.

**1.Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине
«Процессы и аппараты пищевых производств»**

* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового

Код и наименовании компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.	Пороговый (удовлетворительно)	Знает: классификацию физико-механических процессов пищевых производств, аппаратурно-техническое оснащение предприятий по выпуску биотехнологической продукции; методологические и методические основы проектирования процессов биотехнологического производства; технические характеристики аппаратов для подготовки биотехнологического сырья; новые приемы и аппаратурное оснащение технологических процессов на основе микробиологического синтеза. Умеет: проектировать биореакторы с учетом вида сырья и свойств целевого продукта, рассчитывать инженерные сети устройством ввода посевного материала и питательной среды; применять знания о методах биотехнологии при проектировании процессов пищевого производства; решать производственные задачи, связанные с применением биотехнологических объектов и систем их обслуживания. Владеет: методами проектирования отдельных элементов биотехнологического производства в соответствии с нормативными документами; методами конструирования оборудования и систем биотехнологического производства на основе базовых инженерных и технологических знаний; принципами и методиками разработки новых технологических решений для поставленной технологической или научно-технической задачи в биотехнологии.	Промежуточное тестирование, практические задания, итоговое тестирование
	Продвинутый (хорошо)	Твердо знает: классификацию физико-механических процессов пищевых производств, аппаратурно-техническое оснащение предприятий по выпуску биотехнологической продукции;	

		методологические и методические основы проектирования процессов биотехнологического производства; технические характеристики аппаратов для подготовки биотехнологического сырья; новые приемы и аппаратурное оснащение технологических процессов на основе микробиологического синтеза. Уверенно умеет: проектировать биореакторы с учетом вида сырья и свойств целевого продукта, рассчитывать инженерные сети устройством ввода посевного материала и питательной среды; применять знания о методах биотехнологии при проектировании процессов пищевого производства; решать производственные задачи, связанные с применением биотехнологических объектов и систем их обслуживания. Уверенно владеет: методами проектирования отдельных элементов биотехнологического производства в соответствии с нормативными документами; методами конструирования оборудования и систем биотехнологического производства на основе базовых инженерных и технологических знаний; принципами и методиками разработки новых технологических решений для поставленной технологической или научно-технической задачи в биотехнологии.	
	Высокий (отлично)	Имеет сформировавшиеся систематические знания: классификацию физико-механических процессов пищевых производств, аппаратурно-техническое оснащение предприятий по выпуску биотехнологической продукции; методологические и методические основы проектирования процессов биотехнологического производства; технические характеристики аппаратов для подготовки биотехнологического сырья; новые приемы и аппаратурное оснащение технологических процессов на основе микробиологического синтеза. Имеет сформировавшееся систематическое умение: проектировать биореакторы с учетом вида сырья и свойств целевого продукта, рассчитывать инженерные сети устройством ввода посевного материала и питательной среды; применять знания о	

		методах биотехнологии при проектировании процессов пищевого производства; решать производственные задачи, связанные с применением биотехнологических объектов и систем их обслуживания. Показал сформировавшееся систематическое владение: методами проектирования отдельных элементов биотехнологического производства в соответствии с нормативными документами; методами конструирования оборудования и систем биотехнологического производства на основе базовых инженерных и технологических знаний; принципами и методиками разработки новых технологических решений для поставленной технологической или научно-технической задачи в биотехнологии.	
ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области	Пороговый (удовлетворительно)	Знает: методы планирования экспериментов для решения профессиональных задач научно-исследовательской деятельности; необходимые документы для организации контроля работы производственного оборудования, оценки состояния контрольно-измерительных средств и формы заявки для государственной поверки и испытаний; рабочую техническую документацию на исследовательское и испытательное оборудование; правила эксплуатации основного и вспомогательного оборудования в производстве. Умеет: формировать комплекты исследовательского и испытательного оборудования для решения производственных задач; производить диагностику производственного оборудования, оценивать состояние контрольно-измерительных средств и своевременно представлять документацию для государственной поверки средств измерений; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, конструкторские, технологические и программные документы. Владеет: навыками использования отечественного и международного опыта в области совершенствования технологий	Промежуточное тестирование, практические задания, итоговое тестирование

		биотехнологического производства; методами контроля параметров производственного оборудования и оценки состояния контрольно-измерительных средств, способами оформления заявки для государственной поверки и испытаний средств измерений; профессиональными навыками работы с исследовательским и испытательным оборудованием, методами контроля параметров производственного оборудования и оценки состояния контрольно-измерительных средств.	
	Продвинутый (хорошо)	Твердо знает: методы планирования экспериментов для решения профессиональных задач научно-исследовательской деятельности; необходимые документы для организации контроля работы производственного оборудования, оценки состояния контрольно-измерительных средств и формы заявки для государственной поверки и испытаний; рабочую техническую документацию на исследовательское и испытательное оборудование; правила эксплуатации основного и вспомогательного оборудования в производстве. Уверенно умеет: формировать комплекты исследовательского и испытательного оборудования для решения производственных задач; производить диагностику производственного оборудования, оценивать состояние контрольно-измерительных средств и своевременно представлять документацию для государственной поверки средств измерений; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, конструкторские, технологические и программные документы. Уверенно владеет: навыками использования отечественного и международного опыта в области совершенствования технологий биотехнологического производства; методами контроля параметров производственного оборудования и оценки состояния контрольно-измерительных средств, способами оформления заявки для государственной поверки и испытаний средств измерений; профессиональными навыками работы с исследовательским и	

		испытательным оборудованием, методами контроля параметров производственного оборудования и оценки состояния контрольно-измерительных средств.	
	Высокий (отлично)	Имеет сформировавшиеся систематические знания: методы планирования экспериментов для решения профессиональных задач научно-исследовательской деятельности; необходимые документы для организации контроля работы производственного оборудования, оценки состояния контрольно-измерительных средств и формы заявки для государственной поверки и испытаний; рабочую техническую документацию на исследовательское и испытательное оборудование; правила эксплуатации основного и вспомогательного оборудования в производстве. Имеет сформировавшееся систематическое умение: формировать комплекты исследовательского и испытательного оборудования для решения производственных задач; производить диагностику производственного оборудования, оценивать состояние контрольно-измерительных средств и своевременно представлять документацию для государственной поверки средств измерений; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, конструкторские, технологические и программные документы. Показал сформировавшееся систематическое владение: навыками использования отечественного и международного опыта в области совершенствования технологий биотехнологического производства; методами контроля параметров производственного оборудования и оценки состояния контрольно-измерительных средств, способами оформления заявки для государственной поверки и испытаний средств измерений; профессиональными навыками работы с исследовательским и испытательным оборудованием, методами контроля параметров производственного оборудования и оценки состояния контрольно-измерительных средств.	

2. Описание шкалы оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более
Выполнение курсовой работы	не показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал, не овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не	показал умение собирать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал для иллюстраций теоретических положений, недостаточно овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, аргументировал предложения, соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.

	соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.		анализе, недостаточно аргументировал выводы и предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	
--	--	--	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

(в соответствии с пунктом 4 рабочей программы дисциплины)

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств»

Задача 1. Определить скорость осаждения, поверхность осаждения и диаметр отстойника для непрерывной очистки сточных вод, содержащих токсичные твердые отходы некоторых биопродуктов. Производительность отстойника G_n , массовая доля твердой фазы в начальной суспензии $\bar{X}_c$, в сгущенной суспензии (шламе) $\bar{X}_o$. Диаметр наименьших частиц, подлежащих осаждению d . Температура суспензии T . Плотность твердой фазы в суспензии ρ_r . Привести схему аппарата, описать его устройство и работу.

Таблица 1. Исходные данные к задаче 1

№ строки	Параметр	Значение параметра									
		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к
		л	м	н	о	п	р	с	т	у	ш
1	G_n , т / ч	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
2	T , °С	12	14	16	18	20	22	24	26	30	32
3	ρ_r , кг/м ³	1600	1700	1800	1900	2000	1600	1700	1800	1900	2000
4	$\bar{X}_c$, %	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	$\bar{X}_o$, %	40	45	50	55	60	40	65	70	55	62
6	d , мкм	50	60	70	80	90	100	40	35	55	65

Задача 2. Определить требуемую установочную мощность электродвигателя для нормализованной мешалки заданного типа. Мешалка установлена в биохимическом реакторе без перегородок с шероховатыми стенками. Диаметр аппарата D . Реакционная среда с уровнем, соответствующим диаметру аппарата, имеет плотность ρ и вязкость m . Частота вращения мешалки n , КПД привода мешалки $h = 0,95$. Привести схему аппарата с мешалкой заданного типа и описать область применения.

Таблица 2. Исходные данные к задаче 2

№ строки	Параметр	Значение параметра									
		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к
		л	м	н	о	п	р	с	т	у	ш
1	$D, м$	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2
2	$\rho, кг/м^3$	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500
3	$n, с^{-1}$	1,7	3,5	2,5	1,4	10,0	3,3	2,0	12,6	4,0	3,5
4	$m, Па \cdot с$	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,5

Задача 3. Жидкий биопродукт с плотностью ρ подается центробежным насосом из емкости для хранения в технологический аппарат непрерывного действия для проведения некоторого процесса. Производительность аппарата по исходному продукту G . Расстояние между емкостью и аппаратом по вертикали равно H . Трубопровод длиной L выполнен из гидравлически гладких труб из нержавеющей стали с толщиной стенки 3 мм и диаметром d . На указанной длине трубопровода смонтированы n_1 прямоугольных отводов радиусом R , n_2 прямооточных вентиля и одна диафрагма для измерения расхода с диаметром отверстия $0,5 d$.

Определить мощность, потребляемую насосом, если давление в технологическом аппарате, вязкость среды m , а коэффициент полезного действия насоса h . Привести схему технологической установки с трубопроводом.

Таблица 3. Исходные данные к задаче 3

№ строки	Параметр	Значение параметра									
		а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к
		л	м	н	о	п	р	с	т	у	ш
1	G, т/час	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
2	H, м	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
3	L, м	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
4	d, мм	32	34	36	38	40	42	45	48	50	53
5	n ₁	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	n ₂	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	R, мм	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
8	p, МПа	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
9	r, кг/м ³	1100	1200	1300	1400	1500	1100	1200	1300	1400	1500
10	h	0,4	0,5	0,6	0,7	0,4	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5
11	m, Па с	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,01

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (Зачет) по дисциплине

Зачет проводится в виде итогового теста, состоящего из заданий открытого и закрытого типа. Примерные задания итогового теста приводятся ниже в таблице.

Комплект оценочных материалов по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств»

Задания закрытого типа – 2 мин. на ответ, задания открытого типа – 5 мин. на ответ

Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)				
№ п/п	Задание	Вопрос	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
Задания закрытого типа				
1	Выберите верный вариант: Какие процессы, связанные с переносом теплоты от более нагретых тел (или сред) к менее нагретым.	1)Теплообменные 2)Излучение 3)Конвекция	Теплообменные	ОПК-4
2	Выберите верный вариант: Самопроизвольный, необратимый процесс переноса теплоты от более нагретых тел (или участков тел) к менее нагретым.	1)Теплообмен 2)Газопроницаемость 3)Конвекция	Теплообмен	ОПК-4
3	Что такое машина?	1)источник механической энергии 2)устройство, преобразующее механическую энергию в полезную работу 3)преобразует полезную работу в механическую энергию 4)источник тепловой энергии	устройство, преобразующее механическую энергию в полезную работу	ОПК-4
4	Что такое классификация процессов?	1)Разделение их на группы 2)Разделение их по видам 3)Разделение их на классы, группы и виды 4)Разделение их на классы и виды	Разделение их на классы, группы и виды	ОПК-4
5	Что такое процесс непрерывного действия?	1)выгрузка и загрузка осуществляется постоянно 2)выгрузка и загрузка через определенное время	выгрузка и загрузка осуществляется	ОПК-4

		3)процесс проводится длительное время	постоянно	
6	Что является движущейся силой механических процессов?	1)разность температур 2)разность усилий 3)перепад давлений 4)перепад концентраций	разность усилий	ОПК-4
7	Что является движущейся силой массообменных процессов?	1)разность температур 2)разность усилий 3)перепад концентраций 4)перепад давлений	перепад концентраций	ОПК-4
8	Вторая стадия разработки новых конструкций заключается в:	1)разработка технического предложения 2)создание эскизного проекта 3)выборе материалов 4)патентном исследовании	создание эскизного проекта	ОПК-4
9	Что такое математическое моделирование?	1)опытное исследование процесса 2)исследование процесса на основе уравнений 3)преставление процессов 4)сопоставление процессов	исследование процесса на основе уравнений	ОПК-4
10	Эксплуатационные требования к аппаратам.	1)большие затраты труда, простое обслуживание 2)большие затраты труда, сложное обслуживание 3)малые затраты труда, простое обслуживание 4)малые затраты труда, сложное обслуживание	малые затраты труда, простое обслуживание	ОПК-4
11	Конструктивные требования к аппаратам	1)простые конструкции, дешевые материалы 2)дешевые материалы, сложные конструкции	простые конструкции,	ПК-3

		3)дешевые материалы, сложные конструкции и обслуживание 4)малые затраты труда, сложное обслуживание	дешевые материалы	
12	Установите соответствие между оборудованием и назначением его использования:	1)Пневматический пресс 3)Вальцовый пресс 4)Нагнетающий пресс 5)Закаточные прессы и машины А. применяется для отжатия жидкости из картофельной мезги при производстве крахмала, состоит из двух полых перфорированных валков, вращающихся навстречу один другому. Отжатая из мезги жидкость проходит через отверстия внутри валков и затем отводится из них, а мезга продавливается вниз. Б. Применяется при формовании макарон, лапши В. Применяются для придания тесту округлой формы Г. давление на прессуемый материал создаётся с помощью сжатого воздуха, увеличивающего объем цилиндра 2 из листовой резины. Благодаря этому при получении, например, виноградного сока прессуемый материал не перетирается, не нарушается механическая структура кожицы, гребней и семян и сок получается высокого качества.	1Г, 2А, 3Б, 4В	ПК-3
13	Что такое пастеризация?	1)Процесс охлаждения продуктов до температуры ниже нуля градусов	Процесс	ПК-3

		Цельсия 2)Процесс нагревания продуктов до определенной температуры для уничтожения патогенных микроорганизмов 3)Процесс сушки продуктов	нагревания продуктов до определенной температуры для уничтожения патогенных микроорганизмов	
14	Какое устройство используется для разделения твердых частиц от жидкости методом центробежной силы?	1)Смеситель 2)Центрифуга 3)Диспергентов	Центрифуга	ПК-3
15	Какой вид теплообменника используется для нагрева и охлаждения жидкостей в пищевой промышленности?	1)Роторный смеситель 2)Трубчатый теплообменник 3)Лабиринтный фильтр	Трубчатый теплообменник	ПК-3
16	Выберите верный вариант: Укажите уравнение энергетического баланса процесса	1) $\Sigma Q_{\text{п}} = \Sigma Q_{\text{р}} + \Sigma Q_{\text{пот}}$ 2) $\Sigma Q_{\text{п}} = \Sigma Q_{\text{пот}} - \Sigma Q_{\text{р}}$ 3) $\Sigma Q_{\text{пот}} = \Sigma Q_{\text{п}} + \Sigma Q_{\text{р}}$	$\Sigma Q_{\text{п}} = \Sigma Q_{\text{р}} + \Sigma Q_{\text{пот}}$	ПК-3
17	Выберите верный вариант: Что такое процесс непрерывного действия?	1)выгрузка и загрузка осуществляется постоянно 2)процесс осуществляется в различных аппаратах 3)процесс с непрерывно возрастающей производительностью	Выгрузка и загрузка осуществляется постоянно	ПК-3
18	Выберите верный вариант : Конструктивные требования к аппаратам:	1) простые конструкции, дешевые материалы 2) дешевые материалы, сложные конструкции	Простые конструкции, дешевые материалы	ПК-3

		3) дешевые материалы, сложные конструкции и обслуживание 4) малые затраты труда, сложное обслуживание		
19	Выберите верный вариант : Что является движущей силой массообменных процессов?	1) разность температур 2) разность усилий 3) перепад концентраций 4) перепад давлени	Перепад концентраций	ПК-3
20	Выберите несколько верных вариантов: Технические параметры, характеризующие работу насоса	а) производительность б) рентабельность в) мощность г) вариативность д) к.п.д е) напор ж) газопроницаемость з) взаимозаменяемость	а,в,д,е	ПК-3
21	Выберите верный вариант: Машина, служащая для сжатия и перемещения газов.	1)Компрессор 2)Конвейер	Компрессор	ПК-3
22	Выберите верный вариант: Способ уничтожения микробов в пищевых продуктах однократным нагреванием до температуры ниже 100 С (обычно 60...70 С) с выдержкой при этой температуре в течении 15-30 минут.	1) Пастеризация 2)Дезинфекция	Пастеризация	ПК-3
23	Установите соответствие между оборудованием и назначением его использования:	1.гравитационные отстойники, 2.отстойные центрифуги, 3.гидроциклоны 4.сепараторы А. используют для разделения эмульсий	1В,2А,3Б,4Г	ПК-3

		и суспензий посредством осаждения дисперсных частиц под воздействием центробежных сил Б. применяется для интенсивного концентрирования и разделения дисперсной фазы суспензии и эмульсии под воздействием гравитационных сил В. это центробежно-вихревой инерционный жидкостный фильтр, предназначенный для очистки воды от твердых примесей Г. Разделяет жидкость на более твердую и жидкую фазу. По основной трубе суспензия попадает в верхнюю часть барабана, где очищается от тяжелых элементов, оттуда вытесняется в каналы тарелкодержателя, а после – в сепарационную камеру, используют для производства сливок		
24	Выберите верный вариант: Что такое процесс периодического действия?	1) выгрузка и загрузка сырья осуществляются одновременно 2) через определенное время осуществляются выгрузка и загрузка 3) процесс осуществляется через определенное время 4) осуществляется долгое время	Через определенное время осуществляются выгрузка и загрузка	ПК-3
25	Выберите верный вариант: Что такое классификация процессов?	1)Разделение их на группы 2)Разделение их по видам 3)Разделение их на классы, группы и виды 4)Разделение их на классы и виды	Разделение их на классы, группы и виды	ПК-3

26	Выберите несколько верных вариантов: Стадии традиционных биотехнологий протекающие в естественных условиях практически без контроля биотехнолога:	1) подготовка сырья 2) переработка сырья с помощью биообъектов 3) извлечение биологически активного начала из биомассы или культуральной среды	1) подготовка сырья 2) переработка сырья с помощью биообъектов	ПК-3
27	Выберите несколько верных вариантов: Материалы для изготовления биореактора:	1) стекло 2) чугун 3) керамика	1) стекло 2) чугун 3) керамика	ПК-3
28	Выберите несколько верных вариантов: Оборудование, используемое для извлечения БАВ в современных биотехнологиях:	1) дезинтегратор 2) экстрактор 3) экструдер	1) дезинтегратор 2) экстрактор 3) экструдер	ПК-3

Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету)			
№ п/п	Вопрос	Ответ	Формируемая компетенция
1.	Полидисперсные системы характеризуются	средним диаметром частиц	ОПК-4
2.	Гипотеза Кика-Кирпичева говорит о том, что	работа дробления пропорциональна объему дробимого куска	ОПК-4
3.	Сила давления, создаваемая поршнем прессовальной машиной прямо пропорциональна	площади поршня	ОПК-4
4.	Теплопередача это –	Теплообмен между двумя теплоносителями через разделяющую их твердую стенку	ОПК-4
5.	Как называется процесс разделения неоднородных суспензий и	Центрифугирование	

	эмульсий на фракции в поле центробежных сил		ОПК-4
6.	Процесс разделения суспензии при помощи пористых фильтрующих перегородок способных пропускать жидкость или газ, но задерживать взвешенные в среде твердые частицы называется	Фильтрация	ОПК-4
7.	Осаждение - это	процесс разделения неоднородных смесей на фракции при котором взвешенные в жидкости или газе твердые, или жидкие частицы отделяются от сплошной фазы под действием сил тяжести, центробежных или электростатических	ОПК-4
8.	По принципу действия отстойники различают на	гравитационные, колебательные и гидроциклоиды	ОПК-4
9.	Что лежит в основе всех технологических процессов?	закон сохранения энергии и массы	ОПК-4
10.	Что такое процесс периодического действия?	через определенное время осуществляются выгрузка и загрузка	ОПК-4
11.	Что является движущейся силой механических процессов?	ΔF – разность усилий	ОПК-4
12.	Что является движущейся силой массообменных процессов?	ΔC – перепад концентраций	ОПК-4
13.	Первая стадия разработки новых конструкций заключается в:	разработка технического предложения	ОПК-4
14.	Что такое математическое моделирование?	исследование процесса на основе уравнений	ОПК-4
15.	Что лежит в основе теории подобия?	обобщение результатов экспериментов в виде критериев подобия	

			ОПК-4
16.	Средний размер капель при дисковом распылении жидкости зависит от	частоты вращения диска, радиуса диска и уровня жидкости	ПК-3
17.	Определить центробежное ускорение при центробежном отстаивании если угловая скорость частиц 10 рад/с, а радиус вращения частицы 0,1 м.	10 м/с ²	ПК-3
18.	Определить объемный расход газа в пневматической мешалке если площадь поверхности спокойной жидкости равна 2м ² , а давление воздуха равно 10Па. (коэффициент перемешивания принять равным 0,2)	4 м ³ /ч	ПК-3
19.	Цель гидравлики?	изучение равновесия и движения жидкости	ПК-3
20.	Что такое вязкость жидкости?	сопротивление перемещению слоев жидкости	ПК-3
21.	Укажите выражение закона Архимеда	$P_v = \rho g V$	ПК-3
22.	Что такое неустановившееся движение жидкости?	скорость изменяется в зависимости от времени	ПК-3
23.	Что такое живое сечение потока?	площадь сечения потока перпендикулярного к его оси	ПК-3
24.	Из чего состоит эмульсия?	жидкость и жидкость	ПК-3
25.	Для чего применяют процесс перемешивания?	получение однородной и неоднородной жидкой системы	ПК-3

26.	В пищевой промышленности эмульгирование применяют для получения эмульсии:	жир в воде	ПК-3
27.	В каком процессе применяют поверхностно-активные вещества?	пенообразование	ПК-3
28.	Что такое коагуляция?	это слипание частиц дисперсной фазы с образованием более крупных агрегатов.	ПК-3
29.	На чем основана работа аппарата осадителя?	разделение происходит под действием силы тяжести	ПК-3
30.	При каком условии осуществится процесс фильтрования?	разность давлений	ПК-3
31.	Материал деформируется по всему объему в процессе:	раздавливания	ПК-3
32.	Что такое экструзия?	технология получения изделий путём продавливания вязкого расплава материала или густой пасты через формующее отверстие	ПК-3
33.	Что такое равновесное состояние системы?	Состояние, когда отсутствуют изменения параметров системы во времени.	ПК-3
34.	Для каких целей в теории процессов и аппаратов пищевых производств используется принцип ЛеШателье?	Для сознательной организации рабочего процесса в машинах и аппаратах	ПК-3
35.	К какой группе требований относится необходимость унификации элементов технологического оборудования?	Конструктивной	ПК-3
36.	Какую функцию выполняет вакуумный насос в процессах пищевых производств?	Вакуумный насос используется для удаления воздуха из упаковки продуктов.	ПК-3
37.	Что такое ультрафильтрация?	Ультрафильтрация-это метод фильтрации использующий мембраны для отделения крупных молекул от мелких.	ПК-3
38.	Для какого процесса используется автоклав?	Автоклавы используются для стерилизации продуктов под воздействием высокой температуры и давления.	ПК-3
39.	Что такое декантация?	Декантация –это процесс осаждения твердых частиц из суспензии.	ПК-3

40.	Какая технология используется для производства	Технология брожения используется	ПК-3
41.	Как называется процесс при котором происходит разделение твердых частиц суспензии под действием центробежных сил?	Центрифугирование.	ПК-3
42.	Какой аппарат используется для пастеризации молока?	Пастеризатор.	ПК-3
43.	Что такое гомогенизация и какой аппарат используется для этого процесса?	Дробление жировых шариков в молочных продуктах аппарат-гомогенизатор.	ПК-3
44.	Для какого процесса используется вакуумный выпарной аппарат?	Концентрирования растворов.	ПК-3
45.	Что такое пастеризация?	Процесс нагрева продуктов до температуры ниже 100 С для уничтожения патогенных микроорганизмов.	ПК-3
46.	Какое основное назначение у гомогенизатора в пищевой промышленности?	Уменьшения размера частиц в жидкостях путем высокого давления.	ПК-3
47.	В каком процессе используется центрифуга?	Сепарация жидкостей и твердых веществ.	ПК-3
48.	Что является основным назначением экструдера в пищевом производстве?	Формовка продуктов под высоким давлением.	ПК-3
49.	Какой метод применяется для увеличения срока хранения пищевых продуктов путем удаления влаги?	Сушка.	ПК-3
50.	Что представляет собой ферментация в контексте пищевых производств?	Биохимический процесс преобразования органических веществ под действием ферментов.	ПК-3

51.	К какому типу насосов относятся центробежные насосы?	К лопастным насосам	ПК-3
52.	Какие системы измельчения применяют в биотехнологической промышленности?	Дробление, шлифовка, резание.	ПК-3
53.	«Слабыми точками» в конструкции биореактора являются _____	штуцера малого диаметра и элементы обвязки	ПК-3
54.	Какими основными теплофизическими свойствами характеризуются среды биотехнологического назначения?	Основными свойствами являются теплоемкость, теплопроводность и плотность	ПК-3
55.	На стадии стерилизующей фильтрации используются _____	мембранные перегородки	ПК-3
56.	В чем заключается процесс центрифугирования?	В разделении компонентов смеси.	ПК-3
57.	Движущая сила процесса _____ - разность давлений, которая создаётся избыточным давлением перед фильтром или вакуумом после фильтра.	фильтрования	ПК-3