



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Рабочая программа модуля  
**ПРОФИЛИРУЮЩИЙ МОДУЛЬ**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению  
**19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Профиль программы  
**«ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

ИНСТИТУТ  
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА  
РАЗРАБОТЧИК

Агроинженерии и пищевых систем  
Пищевой биотехнологии  
УРОПС

## **1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ**

1.1 Целью освоения дисциплины «Современные методы в пищевой биотехнологии» является формирование у студентов теоретических представлений и прикладных знаний в области пищевой биотехнологии, а также воспитание у студентов устойчивых навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Целью освоения дисциплины «Процессы и аппараты биотехнологии» является формирование знаний, умений и навыков в области пищевых производств, осуществляемых с использованием различных процессов и аппаратов, которые входят в состав соответствующих технологических линий.

Целью освоения дисциплины «Технологическое оборудование биотехнологических производств» является формирование знаний в области биотехнологического оборудования, осуществляющего переработку пищевых продуктов, умений и навыков правильной и безопасной эксплуатации, которая возможна при знании принципов работы, конструкций, технических и технологических возможностей данного вида техники.

1.2 Процесс изучения модуля направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям), соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>Современные методы в пищевой биотехнологии</p>	<p><u>Знать:</u> - теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - математические, физические, физико-химические, химические, биологические и микробиологические методы при исследовании пищевых систем.</p> <p><u>Уметь:</u> - анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований в области пищевой биотехнологии; - использовать экспериментальные (наблюдение, измерение, описание, сравнение и др.) и теоретические (анализ, синтез, индукция, дедукция и др.) методы исследования в профессиональной деятельности.</p> <p><u>Владеть:</u> - современными методами научного исследования в области пищевой биотехнологии; - навыками совершенствования и развития своего научного потенциала.</p>
<p>ОПК-5: Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции</p>	<p>Процессы и аппараты биотехнологии</p>	<p><u>Знать:</u> – основные процессы и аппараты биотехнологии; – основные принципы работы биотехнологического оборудования.</p> <p><u>Уметь:</u> – выявлять закономерности процессов биотехнологии, проводить обобщение закономерностей гидродинамических, тепловых и массообменных процессов; – пользоваться методическими и нормативными материалами, техническими условиями и стандартами при расчете и выборе аппаратов; – выполнять экспериментальные исследования по определению реальных параметров аппаратов (в лабораторных установках).</p> <p><u>Владеть:</u> – основным понятийным аппаратом; – методикой расчета аппаратов при заданных технологических параметрах процесса; – методами промышленной эксплуатации биотехнологических аппаратов,</p>

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		направленными на достижение максимальной производительности при минимальных затратах и высоком качестве готовой продукции.
	Технологическое оборудование биотехнологических производств	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- классификацию машин и аппаратов биотехнологических производств;</li><li>- устройство машин и аппаратов биотехнологических производств;</li><li>- принципы действия машин и аппаратов биотехнологических производств;</li><li>- теорию гидромеханических, тепловых, массообменных и механических процессов в машинах и аппаратах биотехнологических производств.</li></ul> <p><u>Уметь:</u> - выбирать оборудование биотехнологических производств; - рассчитывать параметры процессов переработки сырья;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- анализировать оборудование с точки зрения эксплуатации, производительности, ресурсосбережения и вредных факторов.</li></ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методиками выбора технологического оборудования биотехнологических производств;</li><li>- методиками расчета основных параметров процессов переработки сырья;</li><li>- методиками борьбы с коррозией технологического оборудования;</li><li>- методиками защиты технологического оборудования от преждевременного износа;</li><li>- методиками рациональной эксплуатации биотехнологического оборудования.</li></ul>

## 2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕМУ

Профилирующий модуль относится к блоку 1 обязательной части и включает в себя три основных дисциплины.

Общая трудоемкость модуля составляет 23 зачетных единицы (з.е.), т.е. 828 академических часов (621 астр. часа) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплинам модуля.

Распределение трудоемкости освоения модуля по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура модуля

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Современные методы в пищевой биотехнологии	3,4,5	Э(3)	15	540	96	144	-	24	3,75	168	104,25
Процессы и аппараты биотехнологии	5	КР, Э	5	180	48	48	-	10	4,25	35	34,75
Технологическое оборудование биотехнологических производств	8	ДЗ	3	108	36	-	36	7	0,15	28,85	
<b>Итого по модулю:</b>			<b>23</b>	<b>828</b>	<b>180</b>	<b>192</b>	<b>36</b>	<b>41</b>	<b>8,15</b>	<b>231,85</b>	<b>139</b>

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб – лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, включающая консультации, инд. занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 3 – Курсовые работы (проекты)

Вид	Курс	Семестр	Трудоемкость
Наименование дисциплины:			
Процессы и аппараты биотехнологии			
КР	3	5	36

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

### **3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА**

Учебно-методическое обеспечение модуля приведено в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
Современные методы в пищевой биотехнологии	<p>1. Антипова, Л. В. Биотехнология пищи: физические методы : учебное пособие для вузов / Л. В. Антипова, С. С. Антипов, С. А. Титов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13162-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/449346">https://urait.ru/bcode/449346</a> (дата обращения: 27.08.2024).</p> <p>2. Биотехнология пищевого сырья и продуктов питания : учебное пособие / Л. К. Асякина, О. В. Белашова, Н. В. Фотина, А. Ю. Просеков. — Кемерово : КемГУ, 2023 — Часть 1 — 2023. — 96 с. — ISBN 978-5-8353-2998-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/392150">https://e.lanbook.com/book/392150</a> (дата обращения: 10.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>1. Медведев, П. В. Научные исследования / П. В. Медведев, В. А. Федотов, Г. А. Сидоренко ; Оренбургский государственный университет. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. — 100 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481778">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481778</a> (дата обращения: 16.08.2024). — ISBN 978-5-7410-1795- 1. — Текст : электронный.</p>
Процессы и аппараты биотехнологии	<p>1. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты: учеб. пособие для вузов / А. Ю. Винаров, Л. С. Гордеев, А. А. Кухаренко, В. И. Панфилов; под ред. В. А. Быкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 274 с.</p> <p>2. Долгунин, В. Н. Биотехнологические процессы и аппараты: учеб. пособие / В. Н. Долгунин, В. А. Пронин. — Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2020. — 80 с.</p>	<p>1. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Н. Тепляшин, Л. И. Ченцова, В. Н. Невзоров, И. В. Мацкевич; Красноярский государственный аграрный университет. — Красноярск, 2022. — 273 с.</p> <p>2. Прикладные теплофизические аспекты в биотехнологии: учеб. пособие / А. В. Федоров, Е. В. Тамбулатова, П. Е. Баланов [и др.]. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО. 2024 — 88 с.</p>

<b>Наименование дисциплин</b>	<b>Основная литература</b>	<b>Дополнительная литература</b>
Технологическое оборудование биотехнологических производств	1. Арсеньева, Т. П. Технологическое оборудование биотехнологических производств: учеб.-метод. пособие / Т. П. Арсеньева, А. А. Брусенцев, Н. В. Яковченко. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. – 93 с. 2 Конструирование биореакторов будущего пищевых технологий (научно-прикладные аспекты): учебник для вузов / С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, А. И. Ключников [и др.]; под редакцией В. А. Панфилова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 524 с.	1. Миронов, М. А. Методы расчета оборудования биотехнологических производств: учеб.-метод. пособие / М. А. Миронов, М. И. Токарева; науч. ред. М. Н. Иванцова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 47 с.

Таблица 5 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

<b>Наименование дисциплин</b>	<b>Периодические издания</b>	<b>Учебно-методические пособия, нормативная литература</b>
Современные методы в пищевой биотехнологии	-	1. Перспективные технологии производства продукции : учебно-методическое пособие / Е. С. Синогина, С. А. Ломовская, И. А. Екимова [и др.]. — Москва : ТУСУР, 2020. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/313604">https://e.lanbook.com/book/313604</a> (дата обращения: 10.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Процессы и аппараты биотехнологии	1. Актуальная биотехнология	1. Мельникова, В. А. Процессы и аппараты биотехнологии: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.01 Биотехнология / В. А. Мельникова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2024. – 55 с.
Технологическое оборудование биотехнологических производств	1. Актуальная биотехнология	1. Веремей Е.Е. Оборудование биотехнологических производств переработки растительного сырья: учеб.-методич. пособие по выполнению лабораторных работ для студентов обучающихся в бакалавриате по направлению 19.03.01 «Биотехнология» / Е.Е. Веремей – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. –22с.

## **4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ МОДУЛЯ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплины, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

### **Электронные образовательные ресурсы:**

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

**Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).**

#### ***1. Современные методы в пищевой биотехнологии:***

Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Образование в области техники и технологий – <http://window.edu>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – информационно - аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <http://elibrary.ru>.

#### ***2. Процессы и аппараты биотехнологии:***

Базы данных Федерального исследовательского центра «Фундаментальные основы биотехнологии» - [www.fbras.ru/ru/services/bazydannyyh](http://www.fbras.ru/ru/services/bazydannyyh)

НЭБ. Национальная электронная библиотека – [www.Rusneb.ru](http://www.Rusneb.ru)

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотека «Лань» - <http://e.lanbook.com/>

РГБ. Российская государственная библиотека - [Rsl.ru](http://Rsl.ru).

#### ***3. Технологическое оборудование биотехнологических производств:***

Базы данных Федерального исследовательского центра «Фундаментальные основы биотехнологии» - [www.fbras.ru/ru/services/bazydannyyh](http://www.fbras.ru/ru/services/bazydannyyh)

База данных НИУ ИТМО- [https://books.ifmo.ru/catalog/2024/catalog\\_2024.htm](https://books.ifmo.ru/catalog/2024/catalog_2024.htm)

НЭБ. Национальная электронная библиотека – [www.Rusneb.ru](http://www.Rusneb.ru)  
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>  
Электронная библиотека «Лань» - <http://e.lanbook.com/>  
РГБ. Российская государственная библиотека - [Rsl.ru](http://Rsl.ru).

## **5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ**

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Консультации проводятся в соответствии с расписанием консультаций.

Предэкзаменационные консультации проводятся в аудиториях в соответствии с графиком консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении модуля используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения размещен на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

## **6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

6.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплин модуля (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе профессионального модуля (утверждается отдельно).

Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа Профилирующего модуля представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, профиль «Пищевая биотехнология».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры пищевой биотехнологии (протокол № 8 от 27.04.2024 г.).

Заведующая кафедрой



О.Я. Мезенова

И.о. директора института



Н.А. Фролова