



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
«БИОТЕХНОЛОГИЯ И БИОИНЖЕНЕРИЯ»

ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

Химико-аналитический ресурсный центр
УРОПС

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

1.1 Целью освоения дисциплины «Методы исследований в биотехнологии» является формирование у студентов систематизированных знаний в области современных методов исследований продуктов пищевой биотехнологии, а также воспитание у студентов устойчивых навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Целью освоения дисциплины «Основы научных исследований» является владение средствами систематизации научно-технической информации; приобретение умений и навыков по методам научных биотехнологических исследований, проведению экспериментов, по статистической оценке результатов экспериментов с использованием современных компьютерных программ, разработке научно-обоснованных выводов и предложений производству.

Целью освоения дисциплины «Оборудование биотехнологических производств» является изучение основных элементов биотехнологического процесса.

На занятиях даются углубленные знания о возможностях периодического и непрерывного культивирования биоагентов, разнообразии ферментаторов, их специфика при выращивании биологических объектов, методы и приборное оформление предферментационной обработки и получения целевых продуктов высокой степени очистки.

Целью освоения дисциплины «Основы проектирования биотехнологических производств» является формирование знаний и умений по разработке проектных решений при проектировании предприятий биотехнологической промышленности.

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
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	Методы исследований в биотехнологии	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- теоретические положения, способствующие формированию системы знаний в области биоорганической химии на основе современной естественнонаучной картины мира;- основные принципы работы с информационными источниками. методологические основы, позволяющие определить необходимые направления исследований и практических работ в области биоорганической химии, методы и приемы их выполнения, а также технологические требования к сырью, готовой продукции и к осуществлению различных процессов по получению биологически активных веществ. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- использовать знания о современной естественнонаучной картине мира для установления взаимосвязи между строением биологически активных веществ и их свойствами и функциональными особенностями в живых системах.- находить в первичных и вторичных источниках научно-технической информации физикохимические свойства веществ, методики их получения, выделения, очистки и идентификации. выбирать методы и приемы экспериментальной работы с биологически активными веществами, в том числе позволяющие проводить модификацию существующих и разработку новых способов их создания. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- навыками выполнения экспериментальных работ в области химии биологически активных веществ с применением арсенала современных методов и подходов. навыками воспроизведения методик,- масштабирования, первичного планирования химического и биотехнологического эксперимента. навыками анализа свойств биологически активных веществ, исходя из организации их структуры, выбора необходимых методов их исследования и постановки экспериментальных задач, направленных на их получение, модификацию, использование в других практических работах.
	Основы научных исследований	<p><u>Знать:</u> - методы поиска информации и обзора научных публикаций по тематике биотехнологических исследований в том числе с применением современных цифровых инструментов;</p> <ul style="list-style-type: none">- основные поисковые системы для получения информации в области биотехнологии и смежных наук;

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none">- основные понятия, сущность и классификацию методов биотехнологических исследований;- правила оформления отчета о проведении научно-исследовательской работы. классификацию и характеристику основных экспериментов в биотехнологии. методы и методологию научных исследований;- методику проведения экспериментов с биотехнологическими объектами;- методы анализа и обработки экспериментальных данных. принципы построения, организации и планирования экспериментальных исследований;- методы статистической обработки экспериментальных данных научных исследований;- современные пакеты прикладных программ статистической обработки экспериментальных данных в исследованиях по биотехнологии;- порядок ведения документации и отчетности по научным исследованиям. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- находить необходимую информацию для планирования и проведения научных исследований на официальных сайтах;- использовать современные информационно-коммуникационные технологии для сбора, обработки и анализа информации. формулировать цели и задачи научного исследования;- отбирать и анализировать необходимую информацию для проведения научных исследований. анализировать, систематизировать и обобщать результаты биотехнологических экспериментальных данных. спланировать и провести экспериментальное исследование по биотехнологии;- составлять и обосновывать программу и методику проведения лабораторных и вегетационных наблюдений и анализов. применять математические, химические, биологические и микробиологические знания для проведения биотехнологических исследований;- систематизировать основные методы экспериментальные исследования в разных областях биотехнологии;- посредством электронных ресурсов, официальных сайтов. вычислять и использовать для анализа статистические показатели с целью выбора лучших вариантов опыта;- уметь пользоваться современными пакетами прикладных статистических пакетов для статистической обработки полученных опытных данных.

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- принципами поиска научной и патентной информации в области биотехнологии и смежных дисциплин;- способностью по формулированию конкретных целей и задач научных исследований;- методами анализа и обобщения результатов научных исследований;- средствами систематизации научно-технической информации при проведении научных исследований в биотехнологии;- навыками теоретического и экспериментального исследований с биотехнологическими объектами;- методами исследования свойств биотехнологических систем. средствами математического моделирования и анализа результатов научных исследований;- навыками использования математических, химических, биологических и микробиологических методов для проведения научных исследований в биотехнологии. навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов, обобщения, оформления и публичного представления полученных результатов. навыками статистической обработки и интерпретации результатов научных исследований с помощью программы excel, sp statistica; обобщать и формулировать выводы;- приемами оформления научной документации по результатам научных исследований в биотехнологии.
ОПК-5: Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	Оборудование биотехнологических производств	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- основы и перспективы развития биотехнологии. физико-химические свойства жидкости, газов и твердых веществ;- основные аппараты и оборудование биотехнологических производств. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- решать сложные и перспективные современные биотехнологические задачи;- выбирать необходимое оборудование для различных биотехнологических производств. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- теоретическими знаниями функционирования приборов, которые используются при оформлении различных схем биотехнологического производства;- ориентироваться в специфике аппаратов и оборудовании биотехнологических процессов.

Код и наименование компетенции	Дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ОПК-4: Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	Основы проектирования биотехнологических производств	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- основные принципы организации биотехнологического производства, его иерархическую структуру;- технические средства производства биотехнологической продукции;- способы обезвреживания и утилизации отходов на предприятиях;- этапы проектирования, квалификации и эксплуатации зданий, помещений и инженерных систем биотехнологического производства и требования к ним;- основные правила техники безопасности, производственной санитарии, охраны труда и пожарной безопасности на предприятии биотехнологической отрасли. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта;- выбирать технологическое оборудование и производственные линии с учетом производственной мощности, загрузки оборудования и установленных требований;- оценивать проектные решения с учетом экологических последствий;- соблюдать основные правила техники безопасности, производственной санитарии, охраны труда и пожарной безопасности на предприятии биотехнологической отрасли. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования;- навыками оценивания технических средств и технологий производства биотехнологических препаратов с учетом экологических последствий их применения;- навыками соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, охраны труда и пожарной безопасности на предприятии биотехнологической отрасли.

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

Профилирующий модуль относится к блоку 1 обязательной части и включает в себя четыре основные дисциплины.

Общая трудоемкость модуля составляет 30 зачетных единиц (з.е.), т.е. 1080 академических часов (810 астр. часов) 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		
Методы исследований в биотехнологии	3,4	Э(2)	12	432	64	128	-	20	2,5	148	69,5
Основы научных исследований	4	КР, З	6	216	32	-	64	10	3,15	106,85	
Оборудование биотехнологических производств	7	КП, Э	5	180	32	-	64	10	5,25	34	34,75
Основы проектирования биотехнологических производств	7,8	З, КП, Э	7	252	56	-	112	17	5,4	26,85	34,75
Итого по модулю:			30	1080	184	128	240	57	16,3	315,7	139

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
<i>Наименование дисциплины:</i> <i>Основы научных исследований</i>			
КР	2	4	36
<i>Оборудование биотехнологических производств</i>			
КП	4	7	36
<i>Основы проектирования биотехнологических производств</i>			
КП	4	8	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
Методы исследований в биотехнологии	<p>1. Миронов, П. В. Методы выделения и анализа продуктов биосинтеза : учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 116 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147482 (дата обращения: 02.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>2. Методология научных исследований в пищевой биотехнологии : учебное пособие / В. С. Колодязная, Е. И. Кипрушкина, Д. А. Бараненко [и др.] ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 145 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564010 (дата обращения: 02.07.2024). – Текст : электронный.</p> <p>3. Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа : учебное пособие для вузов / А. А. Ганеев, И. Г. Зенкевич, Л. А. Карцова [и др.] ; Под ред. проф Л. Н. Москвина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187643 (дата обращения: 02.07.2024). — ISBN 978-5-8114-9137-7. — Текст : электронный.</p> <p>4. Конюхов, В. Ю. Хроматография : учебник / В. Ю. Конюхов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL:</p>	<p>1. Алаудинова, Е. В. Методологические основы исследований в биотехнологии : учебное пособие / Е. В. Алаудинова, П. В. Миронов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 98 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147485 (дата обращения: 02.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>2. Матвеев, А. В. Современные методы выделения и исследования биологически активных веществ (часть 2) : Лабораторный практикум : учебное пособие / А. В. Матвеев, Л. Е. Гребенкина. — Москва : РТУ МИРЭА, — 2022. — 119 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/311057 (дата обращения: 02.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>3. Курашов, В. И. Методологические принципы биотехнологии : монография / В. И. Курашов. — Казань : КНИТУ, 2022. — 84 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330857 (дата обращения: 02.07.2024). — ISBN 978-5-7882-3201-0. — Текст : электронный.</p> <p>4. Мирошникова, Е. Г. Современные методы анализа в оценке качества и безопасности пищевых продуктов: лабораторный практикум : учебное пособие / Е. Г. Мирошникова, Г. М. Бельшева. — Екатеринбург : УрГЭУ, 2022. — 90 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/339368 (дата обращения: 02.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>5. Иванова, Н. В. Введение в хроматографические методы анализа : учебное пособие / Н. В. Иванова, О. Н. Булгакова, Г. О. Рамазанова. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 95 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>https://e.lanbook.com/book/210989 (дата обращения: 02.07.2024). — ISBN 978-5-8114-1333-1. — Текст : электронный.</p> <p>5. Шишкин, А. В. Методы иммунного анализа : учебное пособие для вузов / А. В. Шишкин, Н. Г. Овчинина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/197516 (дата обращения: 02.07.2024). — ISBN 978-5-8114-8535-2. — Текст : электронный.</p>	<p>система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162606 (дата обращения: 02.07.2024). — ISBN 978-5-8353-2669-3. — Текст : электронный.</p> <p>6. Гетерогенный иммуноферментный анализ: практикум : учебное пособие / Ю. А. Ефимова, С. А. Курбаткин, Ф. В. Радус, Д. С. Полянский. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 49 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/368864 (дата обращения: 02.07.2024). — ISBN 978-5-7339-1836-5. — Текст : электронный.</p> <p>7. Жаворонок, Е. С. Физико-химические методы исследования биологически активных соединений и вспомогательных материалов: Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. С. Жаворонок, Ю. М. Домнина, С. А. Кедик. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 50 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/382778 (дата обращения: 02.07.2024). — ISBN 978-5-7339-1953-9. — Текст : электронный.</p> <p>8. Короткая, Е. В. Химические методы анализа : учебное пособие / Е. В. Короткая, О. В. Беляева. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 191 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103925 (дата обращения: 02.07.2024). — ISBN 979-5-89289-101-0. — Текст : электронный.</p> <p>9. Павлова, Е. В. Основы биотехнологии : учебное пособие / Е. В. Павлова. — Тольятти : ТГУ, 2014. — 80 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140295 (дата обращения: 02.07.2024). — Текст : электронный.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
Основы научных исследований	<ol style="list-style-type: none">1. Грибков, А. Н. Основы научных исследований : учебное пособие / А. Н. Грибков, С. Н. Баршутин. — Тамбов : ТГТУ, 2021. — 84 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320405 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-8265-2416-9. — Текст : электронный.2. Леонович, А. А. Основы научных исследований / А. А. Леонович, А. В. Шелоумов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 124 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/332117 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-507-47900-9. — Текст : электронный.3. Гиниятов, И. А. Основы научных исследований : учебное пособие / И. А. Гиниятов, А. И. Гиниятов. — Новосибирск : СГУГиТ, 2022. — 70 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/317516 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-907513-64-8. — Текст : электронный.4. Шлёкова, И. Ю. Основы научной, инновационной и изобретательской деятельности : учебное пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 90 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136159 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-89764-862-7. — Текст : электронный.	<ol style="list-style-type: none">1. Основы научных исследований : учебное пособие / составители Ю. В. Устинова [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 112 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134299 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8353-2426-2. — Текст : электронный.2. Основы научных исследований : учебное пособие / составитель Т. Е. Иванова. — Ижевск : УдГАУ, 2014. — 111 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133986 (дата обращения: 03.07.2024). — Текст : электронный.

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>5. Комлацкий, В. И. Методология науки и инновационная деятельность : учебник / В. И. Комлацкий, В. Х. Федоров. — Персиановский : Донской ГАУ, 2023. — 158 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/400796 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-98252-434-8. — Текст : электронный.</p>	
Оборудование биотехнологических производств	<p>1. Винаров, А. Ю. Процессы и аппараты биотехнологии. Производство белка из метана / А. Ю. Винаров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 128 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/292949 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-507-45992-6. — Текст : электронный.</p> <p>2. Александровский, С. А. Расчет основного оборудования биотехнологических и пищевых производств : учебное пособие / С. А. Александровский. — Казань : КНИТУ, 2021. — 112 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330707 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7882-3050-4. — Текст : электронный.</p> <p>3. Методология проектирования биотехнологических производств : учебное пособие / Д. С. Дворецкий, С. И. Дворецкий, Е. И. Акулинин, М. С. Темнов. — Тамбов : ТГТУ, 2020. — 125 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320279 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8265-2191-5. — Текст : электронный.</p>	<p>1. Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых систем» / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, Е. В. Кравцова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 296 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/266498 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-507-44671-1. — Текст : электронный.</p> <p>2. Кузнецова, Н. А. Исследование теплообмена в аппаратах различных конструкций : учебное пособие / Н. А. Кузнецова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 65 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218525 (дата обращения: 06.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>3. Орлов, Ю. Н. Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии: практикум : учебное пособие / Ю. Н. Орлов. — Тольятти : ТГУ, 2021. — 94 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172629 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-8259-1514-2. — Текст : электронный.</p> <p>4. Прищепов, Ф. А. Проектирование предприятий биотехнологии : учебное пособие / Ф. А. Прищепов. — Уфа : УГНТУ, 2018. — 174 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL:</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>4. 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. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/221213 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8114-9350-0. — Текст : электронный.</p> <p>5. Кошкина, Л. Ю. Инжиниринг биотехнологических процессов и систем : учебное пособие / Л. Ю. Кошкина, А. С. Понкратов, С. А. Понкратов. — Казань : КНИТУ, 2019. — 104 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166145 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7882-2583-8. — Текст : электронный.</p> <p>6. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии : учебное пособие / Д. М. Бородулин, М. Т. Шульбаева, Е. А. Сафонова, Е. А. Вагайцева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 292 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/132259 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8114-5136-4. — Текст : электронный.</p> <p>7. Расчет и проектирование теплообменников / А. Н. Остриков, И. Н. Болгова, Е. Ю. Желтоухова [и др.] ; под редакцией А. Н. Остриков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 372 с. — Режим до-</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/166903 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7831-1722-0. — Текст : электронный.</p> <p>5. Жаворонко, Н. А. Современное технологическое оборудование в пищевой промышленности : учебное пособие / Н. А. Жаворонко. — Белгород : БелГАСУ им.В.Я.Горина, 2015. — 199 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123400 (дата обращения: 03.07.2024). — Текст : электронный.</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>ступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/332693 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-507-47154-6. — Текст : электронный.</p> <p>8. Долгунин, В. Н. Ферментаторы и аппараты для обработки продуктов ферментации : учебное пособие / В. Н. Долгунин, В. А. Пронин. — Тамбов : ТГТУ, 2022. — 79 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355169 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8265-2497-8. — Текст : электронный.</p> <p>9. Долгунин, В. Н. Биотехнологические процессы и аппараты : учебное пособие / В. Н. Долгунин, В. А. Пронин. — Тамбов : ТГТУ, 2020. — 80 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320348 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8265-2291-2. — Текст : электронный.</p>	
Основы проектирования биотехнологических производств	<p>1. Методология проектирования биотехнологических производств : учебное пособие / Д. С. Дворецкий, С. И. Дворецкий, Е. И. Акулинин, М. С. Темнов. — Тамбов : ТГТУ, 2020. — 125 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320279 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8265-2191-5. — Текст : электронный.</p> <p>2. Проектирование и конструирование техники пищевых технологий : учебник для вузов / С. Т. Антипов,</p>	<p>1. Хабибуллин, Р. Э. Оптимизация биотехнологических процессов переработки отходов агропромышленного комплекса : монография / Р. Э. Хабибуллин, Г. О. Ежкова, О. А. Решетник. — Казань : КНИТУ, 2016. — 200 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102021 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7882-1893-9. — Текст : электронный.</p> <p>2. Яковлев, О. В. Проектирование технологических линий пищевых производств : учебное пособие / О. В. Яковлев. — Керчь : КГМТУ, 2020. — 35 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL:</p>

Наименование дисциплин	Основная литература	Дополнительная литература
	<p>А. М. Васильев, С. И. Дворецкий [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 568 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/405512 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-507-49121-6. — Текст : электронный.</p> <p>3. Введение в профессиональную деятельность (Инженерия техники пищевых технологий) : учебник / С. Т. Антипов, А. В. Дранников, В. А. Панфилов [и др.] ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206720 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-8114-3907-2. — Текст : электронный.</p> <p>4. Специальные инженерные расчеты техники пищевых технологий / С. Т. Антипов, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов [и др.] ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 504 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/356120 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-507-47927-6. — Текст : электронный.</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/174793 (дата обращения: 03.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>3. Миронов, П. В. Моделирование и масштабирование биотехнологических процессов : учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова, В. В. Тарнопольская. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 114 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147483 (дата обращения: 03.07.2024). — Текст : электронный.</p> <p>4. Прищепов, Ф. А. Проектирование предприятий биотехнологии : учебное пособие / Ф. А. Прищепов. — Уфа : УГНТУ, 2018. — 174 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166903 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7831-1722-0. — Текст : электронный.</p> <p>5. Медведев, П. В. Проектирование хлебопекарных предприятий : учебное пособие / П. В. Медведев, В. А. Федотов, Т. А. Бахитов. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 104 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110663 (дата обращения: 03.07.2024). — ISBN 978-5-7410-1854-5. — Текст : электронный.</p>

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

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Методы исследований в биотехнологии	«Health, Food & Biotechnology», «Биотехнология», «Foods and Raw Materials».	<ol style="list-style-type: none">1. Протеомика с основами белковой инженерии : учебно-методическое пособие / Н. В. Громова, В. В. Ревин, Э. С. Ревина, С. И. Пиняев. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2021. — 156 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/311660 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-7103-4129-2. — Текст : электронный.2. Цивов, А. В. Препаративная хроматография терапевтических биомолекул : учебно-методическое пособие / А. В. Цивов, Е. А. Иванова, А. О. Семихина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 49 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/265610 (дата обращения: 06.07.2024). — Текст : электронный.3. Хроматография : учебно-методическое пособие / составители С. И. Карпов [и др.]. — Воронеж : ВГУ, 2019. — 78 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/405629 (дата обращения: 06.07.2024). — Текст : электронный.4. Тюкова, В. С. Капиллярный электрофорез : учебно-методическое пособие / В. С. Тюкова, М. С. Золотарева, Е. В. Ворфоломеева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019 — Часть 1 — 2019. — 55 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171506 (дата обращения: 06.07.2024). — Текст : электронный.5. Физико-химические методы анализа. Методы анализа биологически активных веществ и полимеров : учебно-методическое пособие / Е. С. Жаворонок, Н. В. Карпов, П. Ю. Деменюк, С. А. Кедик. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 121 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163896 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-7339-1549-4. — Текст : электронный.6. Кедик, С. А. Химия и технология фитопрепаратов : учебно-методическое пособие / С. А. Кедик, Т. Ю. Ковалёва, И. П. Седишев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 131 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/398222 (дата обращения: 06.07.2024). — ISBN 978-5-7339-2026-9. — Текст : электронный.

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Основы научных исследований	«Успехи современного естествознания».	<ol style="list-style-type: none">1. Белоусов, И. В. Методология ведения и оформление результатов исследовательской работы : методические рекомендации / И. В. Белоусов, А. В. Минин, Е. В. Преображенская. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 40 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171439 (дата обращения: 06.07.2024). — Текст : электронный.2. Научно-исследовательская работа : методические указания / составители Е. В. Долгошева [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2021. — 24 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179598 (дата обращения: 06.07.2024). — Текст : электронный.3. "ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления" (введен в действие Приказом Росстандарта от 24.10.2017 N 1494-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.4. "ГОСТ Р 15.011-2024. Национальный стандарт Российской Федерации. Интеллектуальная собственность. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения"(утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 13.02.2024 N 208-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
Оборудование биотехнологических производств	«Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Процессы и аппараты пищевых производств», «Тепловые процессы в технике».	<ol style="list-style-type: none">1. Арсеньева, Т. П. Технологическое оборудование биотехнологических производств : учебно-методическое пособие / Т. П. Арсеньева, А. А. Брусенцев, Н. В. Яковченко ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 94 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566767 (дата обращения: 07.07.2024). – Текст : электронный.
Основы проектирования биотехнологических производств	«Техносферная безопасность», «Безопасность труда в промышленности».	<ol style="list-style-type: none">1. "ГОСТ Р 57079-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Биотехнологии. Классификация биотехнологической продукции" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 19.09.2016 N 1160-ст) (в действующей редакции). - Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

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. Методы исследований в биотехнологии:

БД спектральных данных органических соединений (Spectral Database for Organic Compounds SDBS) – https://sdb.sdb.aist.go.jp/sdb/cgi-bin/direct_frame_top.cgi

Расшифровка хроматограмм – Chromas Lite <https://ru.freownloadmanager.org/Windows-PC/Chromas-Lite-FREE.html>.

2. Основы научных исследований:

БД ФИПС – <https://www.fips.ru/>

Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов – <https://www.dissercat.com/>;

БД научных публикаций, диссертаций: научная электронная библиотека eLibrary.ru – <https://elibrary.ru/>.

3. Оборудование биотехнологических производств:

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

ЭБС Лань – <https://e.lanbook.com/>.

4. Основы проектирования биотехнологических производств:

Российская государственная библиотека – <https://www.rsl.ru/>;

ЭБС Лань – <https://e.lanbook.com/>.

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

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 «Биотехнология и биоинженерия».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании химико-аналитического ресурсного центра (протокол №1 от 25.04.2024 г.).

Директор ХАРЦ



Л.С. Дышлюк