

Компонент ОПОП
19.03.01 Биотехнология
наименование ОПОП

Направленность (профиль):
Промышленная биотехнология

Б1.О.17
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

**Математическое и компьютерное моделирование
биотехнологических процессов**

Разработчик:

Авдеева Е.Н.

ФИО

доцент

должность

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Высшей математики и физики

наименование кафедры

протокол № 6 от 22.03.2026-г.

Заведующий кафедрой высшей математики и
физики



подпись

Левитес Вера Владимировна
ФИО

**Мурманск
2026**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-3 Понимает принципы работы современных информационных технологий ИД-2ОПК-3 Использует современные информационные технологии для решения профессиональных задач	Знать: - основные методы обработки информации; - основные понятия, закономерности и методы прикладных наук, их место и роль в профессиональной деятельности. Уметь: - использовать возможности прикладных программ для переработки информации в области биотехнологии; - использовать возможности прикладных программ для обработки научной информации в области биотехнологии.
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1УК-1 Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи ИД-2УК-1 Использует системный подход для решения поставленных задач, предлагает способы их решения	Владеть: - навыками работы с компьютером как средством управления информацией; - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и их исследования в пакетах прикладных программ.

2. Содержание дисциплины

Тема 1. Моделирование. Основные понятия. Особенности математического моделирования биотехнологических процессов

Тема 2. Математическое и компьютерное моделирование. Формы представления математических моделей

Тема 3. Численные методы исследования математических моделей.

Тема 4. Методы оптимизации

Тема 5. Моделирование клеточных популяций.

Тема 6. Математические и кинетические модели биотехнологических процессов.

Тема 7. Статистический анализ биотехнологических процессов.

Тема 8. Методы планирования и оптимизации биотехнологических процессов.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические указания к выполнению практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме

отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для бакалавров : [базовый курс] / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 403, [1] с. : ил.
2. Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Карманова. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2015.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976523036.html>
3. Кафаров В.В. Математическое моделирование основных процессов химических производств : учеб. пособие для вузов / В. В. Кафаров, М. Б. Глебов. - Москва : Высш. шк., 1991. - 400 с. : ил
4. Шокина Ю. В. Практикум по общей технологии и научным основам производства продуктов питания [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для обучающихся по направлениям подгот. 19.03.01 "Биотехнология" (профиль "Пищевая биотехнология"), 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", 19.03.03 "Продукты питания животного происхождения", 19.03.04 "Технология продукции и организация общественного питания" / Ю. В. Шокина; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017. - 151 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та.
5. Исследование операций в экономике : учеб. пособие для вузов / [Н. Ш. Кремер и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - Москва : Юнити, 2006. - 407 с. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 393-394

Дополнительная литература:

1. Антипова, Л. В. Прикладная биотехнология : УИРС для спец.270900 : учеб. пособие для вузов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, А. И. Жаринов; М-во образования Рос. Федерации, Воронеж. гос. технол. акад. - Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. технол. акад., 2000. - 332 с.
2. Вержбицкий В.М. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. пособие для вузов / - Москва : Высш. шк., 2001. - 382 с
3. Серeda А.-В. И. Вычислительная математика : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2 / Серeda А.-В. И. ; М-во сел. хоз-ва РФ ; Федер. агентство по рыболовству ; Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2007. - 82 с. Тарасевич Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование: вводный курс : учеб. пособие / 2-е изд., испр. - Москва : Едиториал УРСС, 2002. - 144 с.
4. Тарасевич, Ю. Ю. Математическое и компьютерное моделирование: вводный курс : учеб. пособие / Ю. Ю. Тарасевич. - 2-е изд., испр. - Москва : Едиториал УРСС, 2002. - 144 с.
5. Амосов, А. А. Вычислительные методы для инженеров : учеб. пособие для вузов / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченкова. - 2-е изд., доп. - Москва : Изд-во МЭИ, 2003. - 596 с.
6. Шапкин А.С. Мазаева Н.П. Математические методы и модели исследования операций : учебник для вузов / - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2005. - 395, [1] с.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
Электронная библиотечная система "Консультант студента"
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN
 Statsoft Statistica for Windows v.6 Russian, Statsoft Statistica Neural Networks for Windows v.6 Russian (сетевая версия)

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины	
	Очная форма обучения	
	Семестр	Всего часов
	3	
Лекции	26	26
Практические работы	80	80
Самостоятельная работа	2	2
Всего часов по дисциплине	108	108
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля		
Зачет	1	1

Перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
1.	Математическое моделирование. Формы представления математических моделей
2.	Погрешности. Виды погрешностей
3.	Численное нахождение особых точек процессов
4.	Аналитическое выражение эмпирических данных
5.	Численное исследование квазилинейных процессов
6.	Численное интегрирование
7.	Численное дифференцирование
8.	Расчет оптимального плана производства.

9.	Задачи составления смеси
10.	Транспортная задача
11.	Моделирование клеточных популяций.
12.	Математические и кинетические модели биотехнологических процессов.
13.	Клеточные автоматы.
14.	Статистический анализ биотехнологических процессов.
15.	Методы планирования и оптимизации биотехнологических процессов.