

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.04 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ**

**Направление подготовки (специальность) 06.04.01 Биология**

**Профиль подготовки (специализация) Микробиология**

**Квалификация выпускника магистр**

**Форма обучения очно-заочная**

## 1. Цели освоения дисциплины

- формирование у магистрантов компетенций, определённых ФГОС и учебным планом, в рамках дисциплины "Математическое моделирование биологических процессов. Компьютерные технологии в биологии", необходимых для решения соответствующих профессиональных задач и научных проблем;
- формирование у магистрантов компетенций, позволяющих использовать основы математического моделирования и информационные технологии в профессиональной деятельности;
- информационно-технологическая подготовка слушателей магистратуры к профессиональной и научной деятельности, к практическому использованию математического моделирования и компьютерных технологий;
- овладение базовыми понятиями математического моделирования биологических процессов, ознакомление с основными направлениями в этой области, принципами построения математических моделей реальных биологических процессов и систем;
- формирование компетенций, позволяющих магистрантам самостоятельно осваивать готовые математические модели и программные продукты применительно к различным технологическим процессам;
- подготовка к изучению и анализу учебно-методической и научной литературы;
- приобретение навыков работы с современными пакетами прикладных программ статистической обработки данных на уровне квалифицированного пользователя;
- обеспечение уровня подготовки по дисциплине "Математическое моделирование биологических процессов. Компьютерные технологии в биологии", необходимого для изучения дисциплин профессионального цикла.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.04 Математическое моделирование биологических процессов. Компьютерные технологии в биологии относится к обязательной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Математическое моделирование биологических процессов. Компьютерные технологии в биологии» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	-
ОПК-6	-
ОПК-8	-

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Производственная практика по профилю профессиональной деятельности. Научно-исследовательская работа.
ОПК-6	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Коллекции культур микроорганизмов.
ОПК-8	Подготовка к процедуре защиты и защита

выпускной квалификационной работы.  
Научно-исследовательская работа.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2 Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры;	ОПК-2.3 Умеет решать ситуационные профессиональные задачи с применением знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, методов математического анализа и моделирования	<i>Знать:</i> Типовые профессиональные задачи, в которых требуется применение знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, методов математического анализа и моделирования. <i>Уметь:</i> Решать ситуационные профессиональные задачи с применением знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, методов математического анализа и моделирования. <i>Владеть:</i> Навыками решения ситуационных профессиональных задач с применением знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, методов математического анализа и моделирования.
ОПК-6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;	ОПК-6.1 Способен использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований	<i>Знать:</i> Информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований <i>Уметь:</i> Использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований. <i>Владеть:</i>

		Навыками использования информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной базы по тематике проводимых исследований
	ОПК-6.2 Знает новые методы исследования и компьютерные технологии для сбора и анализа биологической информации	<p><i>Знать:</i> Новые методы исследования и компьютерные технологии для сбора и анализа биологической информации</p> <p><i>Уметь:</i> Применять новые методы исследования и компьютерные технологии для сбора и анализа биологической информации</p> <p><i>Владеть:</i> Новыми методами исследования и компьютерными технологиями для сбора и анализа биологической информации</p>
ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.	ОПК-8.1 Владеет навыками работы с современными исследовательскими приборами, способен к интерпретации, полученных с их помощью, данных.	<p><i>Знать:</i> Современную вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.</p> <p><i>Уметь:</i> Использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками работы с современными исследовательскими приборами и компьютерными технологиями, способен к интерпретации, полученных с их помощью, данных.</p>

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.О.04 Математическое моделирование биологических процессов. Компьютерные технологии в биологии составляет 5 зачетных единицы (180 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины**

**по видам учебных занятий и по периодам обучения по очно-заочной форме обучения,  
академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Курс 1		Курс 2	
				КР	СР	КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Лекции (Л)						
2	Лабораторные работы (ЛР)						
3	Практические занятия (ПЗ)	16		8		8	
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Индивидуальные домашние задания (контрольные работы)						
7	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		120		80		40
8	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		38		18		20
9	Промежуточная аттестация	6		2		4	
10	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Зачёт		Экзамен	
11	Всего	22	158	10	98	12	60

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура и содержание дисциплины по очно-заочной форме обучения**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Курс	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы									Коды формируемых компетенций, код индикатора достижения компетенции
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	индивидуальные домашние задания (контрольные)	самостоятельное изучение	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Тема 1. Математическое моделирование биологических процессов.	1			8				80	18	х	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-8.1, ОПК-2.3
2.	Тема 2. Компьютерные технологии в биологии. Базы и банки данных	2			8				40	20	х	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-8.1, ОПК-2.3
3.	<b>Контактная работа</b>	22			16					х	6	
4.	<b>Самостоятельная работа</b>	158			х				120	38		
5.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	180			16				120	38	6	
6.	<b>Всего по дисциплине</b>	180			16				120	38	6	

**5.2. Темы курсовых работ (проектов)** данный вид работ не предусмотрен учебным планом

**5.3 Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)** данный вид работ не предусмотрен учебным планом

**5.4 – Вопросы для самостоятельного изучения по очно-заочной форме обучения**

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Математическое моделирование биологических процессов.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Понятие о математическом моделировании.</li><li>2. Компьютерные и математические модели.</li><li>3. Современная классификация моделей биологических процессов.</li><li>4. Динамические модели биологических процессов:<ol style="list-style-type: none"><li>а) Модели динамики численности изолированной популяции.</li><li>б) Логистическая модель А. Лотки.</li><li>в) Модель биохимической регуляции белкового синтеза.</li><li>г) Модель внутриклеточных колебаний кальция.</li><li>д) Модели Вольтерра.</li></ol></li><li>5. Вероятностный и статистический методы изучения моделей в биологии:<ol style="list-style-type: none"><li>а) оценивание характеристик генеральной совокупности по выборке - методы группировки данных, таблицы частот и гистограммы.</li><li>б) оценивание характеристик генеральной совокупности по выборке – числовые характеристики статистического распределения.</li></ol></li><li>6. Проверка гипотез о параметрах и виде распределения, доверительные интервалы.</li><li>7. Понятие о математическом программировании. Оптимизационные модели биологических процессов и систем.</li><li>8. Оптимизационные модели на графах и сетях.</li></ol>	80
2.	Компьютерные технологии в биологии. Базы и банки данных.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Понятие о биоинформатике:<ul style="list-style-type: none"><li>- цели и задачи биоинформатики;</li><li>- основные направления биоинформатики;</li><li>- история становления биоинформатики;</li><li>- особенности биоинформационных</li></ul></li></ol>	40

	<p>данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- генетическая информация;</li> <li>- применение биоинформатики.</li> </ul> <p>2. Вклад советских и российских учёных в биоинформатику, А. А. Ляпунов.</p> <p>3. Интернет-технологии в биоинформатике. Биоинформационные данные, сети и базы.</p> <p>4. Углубленное изучение возможностей современных офисных технологий для использования в профессиональной деятельности, научных исследованиях в биологии. Работа с пакетом MicrosoftOffice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) таблицы в MSWord, форматирование таблиц, использование формул в таблицах, стандартные функции;</li> <li>б) таблицы MExcel, ввод и редактирование данных, вставка формул, стандартные функции;</li> <li>в) MSAccess, создание баз данных, создание межтабличных связей, сортировка и фильтрация данных; запросы и отчёты.</li> </ul> <p>5. Компьютерные технологии изучения статистических моделей, статистическая обработка биологических данных с Excel: оценивание характеристик генеральной совокупности по выборке, таблицы частот и гистограммы.</p> <p>6. Компьютерные технологии изучения вероятностных и статистических моделей в биологии: оценивание характеристик генеральной совокупности по выборке – числовые характеристики статистического распределения.</p> <p>7. Оптимизационные модели (задачи) линейного программирования в биологии и компьютерные технологии их исследования с Excel.</p> <p>8. Задачи (модели) оптимизации на графах и сетях в биологии, алгоритмы решения и их</p>	
Итого по дисциплине		<b>120</b>

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ: учебное пособие / А. Ю. Александров, А. В. Платонов, В. Н. Старков, Н. А.



Степенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2022-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

2. Компьютерные технологии: учебное пособие / составители Н. А. Кравченко [и др.]. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. — 74 с. — Текст: электронный // Лань электронно-библиотечная система.

## **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Семенов, А. Г. Математическое и компьютерное моделирование: учебное пособие / А. Г. Семенов, И. А. Печерских. — Кемерово: КемГУ, 2019. — 237 с. — ISBN 978-5-8353-2427-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

2. Информатика с основами математической биостатистики: методические указания / составитель М. С. Трескин. — пос. Караваево: КГСХА, 2020. — 78 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

## **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические материалы включающие:

- тематическое содержание дисциплины;

## **7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому содержанию дисциплины**

### **7.1 Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованных специализированной мебелью, техническими средствами обучения, компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в электронную образовательную среду университета Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **7.2 Перечень оборудования и технических средств обучения по дисциплине**

1. Набор демонстрационного оборудования: мультимедиа проектор, экран.

2. Ноутбук.

### **7.3 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

2. Open Office

### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

1. Консультант +

