

Утверждаю

Директор института
Барсукова М.Н.



«28» апреля 2023г

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.01 «Математическое моделирование водных экосистем»

Направление подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль) Водные биоресурсы и аквакультура
(уровень магистратуры)

Форма обучения: очная, заочная
1 курс, 2 семестр / 1 курс

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение методов математического моделирования биологических процессов для решения задач профессиональной деятельности на основе основных законов естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

Основные задачи освоения дисциплины:

- 1) изучение классификации методов математического моделирования биологических процессов;
- 2) приобретение навыков анализа информации о биологических процессах;
- 3) освоение оптимизационных моделей для решения прикладных задач;
- 4) изучение методов моделирования в условиях неопределенности;
- 5) ознакомление с программными продуктами, реализующими методы математического моделирования биологических процессов.

Результатом освоения дисциплины «Математическое моделирование водных экосистем» является овладение магистрантами по направлению подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура компетенциями, заданными ФГОС ВО.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «*Математическое моделирование водных экосистем*» находится в базовой части блока 1 учебного плана. Приступая к изучению данной дисциплины, студент должен иметь базовые знания по информатике, математике, биологии.

Знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины «*Математическое моделирование водных экосистем*», являются необходимыми для изучения следующих дисциплин: «Информационные технологии» и подготовки выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---------------------------------------------------------

УК-4	<p>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1 Знает современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации</p>	<p><i>знать:</i> методы анализа информации, фундаментальные проблемы,</p> <p><i>уметь:</i> самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.</p> <p><i>владеть:</i> навыками самостоятельного анализа имеющейся информации.</p>
		<p>УК-4.2 Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения</p>	<p><i>знать:</i> как ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.</p> <p><i>уметь:</i> ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.</p> <p><i>владеть:</i> навыками постановки задачи и выполнения полевых, лабораторных биологических исследований при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.</p>
		<p>УК-4.3 Владеет методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств</p>	<p><i>знать:</i> методику межличностного общения.</p> <p><i>уметь:</i> использовать методику межличностного общения с использованием современных вычислительных средств.</p> <p><i>владеть:</i> навыками межличностного общения.</p>

ОПК-3	Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;	ОПК-3.1. Знает возможности и преимущества современных материалов и технологий в сфере производства и переработки рыбной продукции	<i>знать:</i> современные технологии в сфере производства и переработки рыбной продукции <i>уметь:</i> использовать самостоятельно современные технологии анализа и оценки информации <i>владеть:</i> навыками анализа и оценки информации
		ОПК-3.2. Умеет реализовывать новые эффективные технологии в сфере аквакультуры;	<i>знать:</i> современные новые эффективные технологии в сфере аквакультуры <i>уметь:</i> использовать эффективные технологии в сфере аквакультуры <i>владеть:</i> навыками оценки информации в сфере аквакультуры
		ОПК-3.3. Владеет методами оценки и способами повышения эффективности технологий в профессиональной деятельности	<i>знать:</i> методы оценки и способы повышения эффективности технологий в профессиональной деятельности <i>уметь:</i> использовать способы повышения эффективности технологий в профессиональной деятельности <i>владеть:</i> методикой расчета эффективности технологий в профессиональной деятельности

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными

возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. - 108 часа

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 2, вид отчетности – зачет (2 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	28	28
в том числе:		
Лекции (Л)		
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Практические занятия	28	28
Самостоятельная работа:	80	80
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическая работа (РГР)		
Реферат (Р)	20	20
Эссе (Э)		
Контрольная работа		
Самостоятельное изучение разделов	20	20
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	40	40
Подготовка и сдача экзамена		
Подготовка и сдача зачета	-	-

5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 2, вид отчетности 2 курс – зачет

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	2 курс

Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	14	14
в том числе:		
Лекции (Л)		
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа:	94	94
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	14	14
Самостоятельное изучение разделов	40	40
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	40	40
Подготовка и сдача экзамена		
Подготовка и сдача зачета	-	-

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
2 семестр						
1	Общие принципы построения моделей и их классификация. Биологические системы.		4		10	Реферат
2	Статистический анализ биологической информации: оценка и прогнозирование.		4		10	Защита практических работ
3	Факторные модели оценки изменчивости биологических параметров.		6		20	
4	Модели внутривидовой, межвидовой конкуренции, модель «хищник-жертва».		6		20	
5	Эколого-математические модели оптимизации получения продовольственной продукции.		8		20	
	ИТОГО за 1 семестр		28		80	
	Итого по дисциплине		28		80	
					108	

6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
2 курс						

1	Общие принципы построения моделей и их классификация. Биологические системы.		2		14	Выполнение контрольной работы зачет
2	Статистический анализ биологической информации: оценка и прогнозирование.		2		20	
3	Факторные модели оценки изменчивости биологических параметров.		2		20	
4	Модели внутривидовой, межвидовой конкуренции, модель «хищник-жертва».		4		20	
5	Эколого-математические модели оптимизации получения продовольственной продукции.		4		20	
	ИТОГО за 2 курс		14		94	
	Итого по дисциплине		14		94	
					108	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

7.1.1. Основная литература:

1. Каштаева, С. В. Математическое моделирование : учебное пособие / С. В. Каштаева. — Пермь : ПГАТУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-94279-487-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156708> (дата обращения: 20.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Барсукова О.Ю. Теория принятия решений. Часть 1. Теория игр / Барсукова. - Пенза: ПГУ, 2012. - 78 с. Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/210588>
3. Бураков П.В. Информатика. Алгоритмы и программирование : учебное пособие / П. В. Бураков, Т. Р. Косовцева. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2014. - 83 с. Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3202>
4. Гетманчук А.В. Экономико-математические методы и модели [Электронный учебник] : учеб. пособие / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. - Москва: Дашков и К, 2017. - 185 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93509>
5. Мунасыпов, Наиль Амирович. ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ [Электронный учебник] / Мунасыпов Н.А.. - Оренбург: ООО "Агентство Пресса", 2015. - 122 с. Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/335536>

Дополнительная литература:

1. Информационные технологии в экономике: учеб.пособие для вузов / И. Г. Переясллова, О. Г. Переясллова, А. А. Удовенко. - М.: Дашков и К°, 2008. - 185 с.
2. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб.пособие для сред. проф. образования / Е. В. Михеева. - 7-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 379 с.
3. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие для вузов: допущено Учеб.-метод. об-нием/ И. Г. Захарова. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 189 с.

4. Лихачева Г.Н. Информационные технологии в экономике. – М.: МЭСИ, 2005. 4.
5. Лукьянов Б. В. Информационные технологии в агроэкономике: метод. пособие к лаб.-практ. занятиям / Б. В. Лукьянов. - М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2009. - 92 с.7.1.2.
6. Основы использования и проектирования баз данных: учеб. пособие для вузов: допущено Учеб.-метод. об-нием/ В. М. Илюшечкин. - М.: Высш. образование, 2009. - 213 с.
7. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности: учеб. пособие для сред. проф. образования/ Е. В. Михеева. - 8-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 255 с.
8. Предметно-ориентированные информационные системы: учеб. пособие для вузов по спец. 080801 "Прикладная информатика (по отраслям)" и др. экон. спец.: рек. учеб.-метод. об-нием / А. И. Кустов, О. Я. Кравец. - Воронеж: Научная книга, 2007. - 139 с.
9. Советов Б. Я. Базы данных: теория и практика: учеб. для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. - 2-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2007. - 463 с.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. Библиотека компьютерной литературы – <http://it.eup.ru/>
2. КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
4. «Национальный цифровой ресурс «Руконт» – <http://ckbib.ru/>
5. ЭБС «AgriLib» – <http://www.ebs.rgazu.ru>
6. ЭБС издательства Лань – www.e.lanbook.com
7. Кодекс/Техэксперт <http://www.kodeks.ru/>

7.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1.	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016 и другие
2.	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780 и другие
Свободно распространяемое программное обеспечение		
3.	Adobe Acrobat Reader DC	
4.	Архиватор 7-zip	

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
5.	Браузер MozillaFirefox	

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	ауд. 227а – Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 11 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 21 шт., преподавательское кресло - 1 шт., трибуна - 1 шт., стойка мобильная - 1 шт., стойка под телевизор - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: веб-камера LOGITECH HD Pro C920, интерактивная доска, ноутбук HP 17-ca1066ur, ПК Моноблок Monobloc HP AIO 24-dp0014ur 23.8" - 10 шт., головные телефоны Sven AP-G999MV - 11 шт., телевизор LCD LG UE75TU7100UXRU, принтер МФУ HP LaserJet Pro MFP M132fn, флипчарт - 3 шт., экран - 1 шт., видеопроектор - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
2.	Ауд. 336 – Аудитория (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ))	<p>Специализированная мебель: столы ученические – 14 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 17 шт., доска маркерная - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel Pentium, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к ЭИОС - 11 шт., проектор Optoma - 1 шт., экран Screen Media - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p>	Аудитория (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ))
3.	Ауд. 340а – Лаборатория информационных систем и технологий.	<p>"Специализированная мебель: столы ученические - 14 шт., стулья - 33 шт., доска маркерная - 1 шт., трибуна - 1 шт.</p>	Кабинет информационных технологий в профессиональной

		<p>Технические средства обучения: 3D принтер Raise3D Pro2 - 1 шт., интерактивная мультисенсорная панель - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p>	<p>деятельности. (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа).</p>
4.	<p>664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, аудитория № 303 «Научно - библиографический отдел»</p>	<p>"Специализированная мебель: столы ученические - 6 шт., столы компьютерные - 15 шт., стулья – 21 шт.</p> <p>Технические средства обучения: 11 персональных компьютеров подключенных к сети ""Интернет"" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ и электронно-библиотечную систему (электронной библиотеки), сканер CanoScan LIDE 110 - 1 шт., сканер Epson Perfection V 37 - 1 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт., принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт.</p>	<p>Аудитория для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)</p>

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки магистров по направлению 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура, профиль Водные биоресурсы и аквакультура.

Программу составил



Бендик Н.В.

Программа одобрена на заседании кафедры информатики и математического моделирования

протокол № 7 от «28» апреля 2023г

Заведующий кафедрой



Бендик Н.В.

Проведена экспертиза:

внутренняя / внешняя

Экспертное заключение:

рекомендуется / не рекомендуется к использованию

Эксперт:

__к.т.н.,доцент__

Иркутский ГАУ

(должность)

(место работы)



Ильин С.Н.

(подпись)

(инициалы и фамилия)