

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.03.2021 10:14:46  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Институт экономики, управления и прикладной информатики  
Кафедра информатики и математического моделирования

Утверждаю  
Директор института экономики,  
управления и прикладной  
информатики  
Федурина Н.И.  
26.03.2021г.



Рабочая программа дисциплины  
**Б1.О.04«Математическое моделирование и анализ данных в агрохимии и агроэкологии»**

---

Направление подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) Агрохимия и агропочвоведение

(уровень магистратуры)

Форма обучения: очная, заочная  
2 курс, 3 семестр / 2 курс

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- сформировать у магистранта знания об основных понятиях и методах математического моделирования и анализа данных в агрохимии и агроэкологии.

Основные задачи освоения дисциплины:

- сформировать общие принципы построения математических моделей
- освоить статистический анализ агроэкологической информации
- дать представление об основных математических методах, используемых для формализации экономико-математических моделей с учетом рисков;
- научиться интерпретировать результаты математического моделирования данных в агрохимии и агроэкологии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математическое моделирование и анализ данных в агрохимии и агроэкологии» находится в обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение. Дисциплина изучается в 3 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-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД-2 <sub>УК-1</sub> . Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемой ситуации на основе доступных источников информации.	Знать: математические модели и методы анализа данных в агрохимии и агроэкологии. Уметь: осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемой ситуации на основе доступных источников информации. Владеть: алгоритмами анализа данных и математического моделирования процессов, происходящих в агрохимии и агроэкологии.
ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессии	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> . Знает основные методы анализа достижений науки	Знать: основные методы анализа достижений науки и производства в аг-

	ональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства	ики и производства в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии.	рохимии, агропочвоведении и агроэкологии. Уметь: использовать основные методы анализа достижений науки и производства в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии. Владеть: основными методами анализа достижений науки и производства в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### **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 часов.

##### **5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

**5.1.1. Очная форма обучения:** Семестр – 3 , вид отчетности – зачет (3 семестр).

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов / за- четных единиц</b>	<b>Объем часов / за- четных единиц</b>
	всего	3 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>88</b>	<b>88</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	10	10
Самостоятельное изучение разделов	-	-
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	78	78
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
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 еди- ниц
	всего	2 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>98</b>	<b>98</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	20	20
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.)	38	38
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	-	-
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:

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (ПР)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
1.	Общие принципы построения математических моделей и их классификация		2		10	Опрос
2.	Статистический анализ агроэкологической информации: оценка и прогнозирование		4		15	Защита расчетно-графического задания
3.	Факторные модели оценки изменчивости агроэкологических параметров.		4		15	Защита расчетно-графического задания
4.	Модели внутривидовой, межвидовой конкуренции, модель «хищник-жертва».		4		20	Защита расчетно-графического задания
5.	Эколого-математические модели оптимизации получения продовольственной продукции		6		28	Защита расчетно-графического задания
<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>20</b>		<b>88</b>	зачет
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>20</b>		<b>88</b>	
					<b>108</b>	

### 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. (ПР)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>2 курс</b>						

1.	Общие принципы построения математических моделей и их классификация		1		18	Выполнение контрольной работы Зачет
2.	Статистический анализ агроэкологической информации: оценка и прогнозирование		2		20	
3.	Факторные модели оценки изменчивости агроэкологических параметров.		2		20	
4.	Модели внутривидовой, межвидовой конкуренции, модель «хищник-жертва».		2		20	
5.	Эколого-математические модели оптимизации получения продовольственной продукции		3		20	
<b>ИТОГО за 2 курс</b>			<b>10</b>		<b>98</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>10</b>		<b>98</b>	
					<b>108</b>	

## 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>

#### 7.1.2. Дополнительная литература:

1. Горлач, Борис Алексеевич. Исследование операций : учеб. пособие для вузов / Б. А. Горлач. - СПб.: Лань, 2013. - 441 с.- (Учебники для вузов. Специальная литература)
2. Иваньо, Ярослав Михайлович. Математическое моделирование : терминолог. слов. : укрупненная группа спец. и направлений подгот. 080000 - Экономика и управление направление 080100 - Экономика, направление 080200 - Менеджмент, направление 230700 - Прикладная экономика / Я. М. Иваньо, В. Р. Елохин, Н. И. Федурин. - Иркутск: ИрГСХА, 2011. - 182 с.

3. Ржевский, Сергей Владимирович. Исследование операций : учеб. пособие для вузов / С. В. Ржевский. - СПб.: Лань, 2013. - 475 с.- (Учебники для вузов. Специальная литература)
4. Толковый словарь терминов по математическому моделированию [Электронный ресурс] / Иркут. гос. с.-х. акад.. - Иркутск: ИрГСХА, 2011. - 1 эл. опт. диск
5. Шапкин, Александр Сергеевич. Математические методы и модели исследования операций : учеб. для вузов / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - М.: Дашков и К°, 2012. - 396 с.
6. Сильвашко, С. А. . Программные средства компьютерного моделирования элементов и устройств электроники [Электронный учебник] : учеб. пособие / Сильвашко С.А., Фролов С.С.. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 170 с. Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/280286>

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

InfoCity	<a href="http://www.infocity.kiev.ua/">http://www.infocity.kiev.ua/</a>	Книги и статьи по программированию, интернет-технологиям, операционным системам, языкам программирования, базам данных и т.д.
Programmer's Klondike	<a href="http://www.proklondike.com/">http://www.proklondike.com/</a>	В электронной библиотеке множество книг и статей компьютерной тематики.

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1	2	3
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	Google Chrome 86.x	

## 9. 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	Аудитория 335 Учебная аудитория	Специализированная мебель: парты ученические - 80 шт., стол преподавателя – 1 шт., скамейки - 80 шт., трибуна - 1 шт. Технические средства обучения: доска меловая - 1 шт., учебно-наглядные пособия.	для проведения занятий лекционного типа.
2	Аудитория 340а лаборатория информационных систем и технологий	Специализированная мебель: столы ученические - 19 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 40 шт. Технические средства обучения: 3D Принтер Raise3D Pro2, Доска маркерная, Интерактивная мультисенсорная панель Teach Touch 3.5 86", UHD, Образовательный робототехнический модуль "Экспертный уровень", Трибуна, Доска маркерная, Учебно-наглядные пособия.	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа
3	Аудитория 303 «Научно-библиографический отдел»	Специализированная мебель: Стол - 11 шт.; Стул - 11 шт. 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 - 2 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт.; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт.	для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

## Рейтинг-план дисциплины

2 курс, 2 семестр

Практические занятия – 20 часов. Зачет.

Текущие аттестации: 1 опрос, 4 защиты расчетно-графических заданий.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 1 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Общие принципы построения математических моделей и их классификация	10	2 неделя
Статистический анализ агроэкологической информации: оценка и прогнозирование	10	4 неделя
Факторные модели оценки изменчивости агроэкологических параметров.	40	6 неделя
Модели внутривидовой, межвидовой конкуренции, модель «хищник-жертва».	10	8 неделя
Эколого-математические модели оптимизации получения продовольственной продукции	15	10 неделя
<b>ИТОГО</b>	<b>60</b>	
Сумма баллов для допуска к зачету	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на практическом занятии	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 –12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 15
<b>Итого</b>		<b>до 40</b>
<b>зачет</b>		<b>20-40</b>

### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к зачету. Неудачившим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	не зачтено
51 - 70	зачтено

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки магистратуры по направлению 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, профиль Агрохимия и агропочвоведение

Программу составила доцент кафедры информатики и математического моделирования Барсукова М.Н.



Программа одобрена на заседании кафедры информатики и математического моделирования протокол № 7 от 26.03.2021

Заведующий кафедрой



Барсукова М.Н.