

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра Защиты растений

Рег. № СГСп.04-02
АБЗР.04-02
АУТРО.04-02
« 05 » 10 2022 г.

Агрономический факультет
переименован в Институт фундаментальных и
прикладных агробиотехнологий в соответствии
с приказом ректора ФГБОУ ВО
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. №234-О



УТВЕРЖДАЮ:

Декан агрономического факультета

А.Ф. Петров



ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02 Математическое моделирование и анализ данных в агрономии

Шифр и наименование дисциплины

35.04.04 Агрономия

Код и наименование направления подготовки

Агрономия, защита растений, селекция и генетика сельскохозяйственных культур

Направленность (профиль)

Курс: 1/1

Семестр: 1/2/1

Факультет (институт)
Агрономический

очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	180	180		
В том числе,				
Контактная работа	48	22		1/2 / 1
Занятия лекционного типа	18	8		
Занятия семинарского типа	30	20		1/2 / 1
Самостоятельная работа, всего	132	125 + 27		1/2 / 1
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К/Р	К/Р		
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	З/Э	Э		1/2 / 1

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №700 с изменениями.

Программу разработал(и):

Доцент кафедры защиты растений,
к.б.н.,

(должность)



подпись

Е.И. Шаталова

ФИО

(должность)

подпись

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.02 Математическое моделирование и анализ данных в агрохимии в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК, ПК, ПСК, ПКО, ПКР, ПКВ¹):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	знать: роль моделирования в агрономии, классификацию моделей, свойства моделей. уметь: разрабатывать модели производственного процесса с оптимальными фитосанитарными показателями. владеть: методами сбора и обработки экспериментальных данных
	ИУК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	знать: этапы математического моделирования. уметь: пользоваться уже разработанными моделями и прогностическими моделями роста и развития вредных видов. владеть: методом анализа биологической и хозяйственной эффективности защитных мероприятий.
	ИУК-1.3. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.	знать: модели производственного процесса уметь: использовать модели производственного процесса в непростой ситуации владеть: этапами составления производственного процесса
ОПК-4. Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ИОПК-4.1. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач в агрономии	знать: модели сорта, планирования урожая, посева сельскохозяйственных культур, агрофитоценоза. уметь: пользоваться уже разработанными моделями и прогностическими моделями в агрофитоценозах. владеть: современными методиками расчета.
	ИОПК-4.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения	знать: роль моделирования в агрономии, классификацию моделей, свойства моделей.

¹ УК – универсальные компетенции, ОПК – общепрофессиональные компетенции, ПК – профессиональные компетенции, ПСК – профессионально-специализированные компетенции, ПКО – профессиональные компетенции, установленные ПООП как обязательные, ПКР – профессиональные компетенции, установленные ПООП как рекомендуемые, ПКВ – профессиональные компетенции, установленные ОО.

	исследований в области агрономии	<p>уметь: разрабатывать модели продукционного процесса с оптимальными фитосанитарными показателями.</p> <p>владеть: методами сбора и обработки экспериментальных данных</p>
	ИОПК-4.3. Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	<p>знать: роль моделирования в агрономии, классификацию моделей, свойства моделей.</p> <p>уметь: разрабатывать модели продукционного процесса с оптимальными фитосанитарными показателями.</p> <p>владеть: методами сбора и обработки экспериментальных данных</p>

УК – универсальные компетенции, ОПК – общепрофессиональные компетенции, ПК – профессиональные компетенции, ПСК – профессионально-специализированные компетенции, ПКО – профессиональные компетенции, установленные ПООП как обязательные, ПКР – профессиональные компетенции, установленные ПООП как рекомендуемые, ПКВ – профессиональные компетенции, установленные ОО.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.02 Математическое моделирование и анализ данных в агрохимии относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Информационные технологии», «Инновационные технологии в агрохимии» и является основой для последующего изучения дисциплин: ГИС-технологии в сельском хозяйстве, ГИС-технологии в экологии.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная, очно-заочная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе- мые компе- тенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	Генеральная совокупность и выборка.	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
2	Нормальное распределение.	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
3	Доверительные интервалы для среднего.	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
4	Сравнение двух средних.	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4

						4
5	Однофакторный дисперсионный анализ.	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
6	Многофакторный дисперсионный анализ.	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
7	Корреляционный анализ в моделировании биологических процессов.	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
8	Регрессия с одной независимой переменной..	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
9	Расстояние Пирсона. Распределение Хи-квадрат Пирсона.	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
10	Анализ таблиц сопряженности.	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
11	Непараметрические методы.	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
12	Кластерный анализ	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
13	Нарушение допущения о независимости наблюдений	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
14	Статистическая значимость, обобщённые модели и случайные эффекты	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
15	Математическое планирование эксперимента	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
16	Математические модели в биологии и сельском хозяйстве	1,125	1,875	5,25	8,25	УК-1, ОПК-4
	Контрольная работа			12	12	
	Зачет			9	9	
	Экзамен			27	27	
	Всего	18	30	132	180	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических работ, самостоятельной работы, контрольной работы и зачета, экзамена².

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1.

Тема 1. Генеральная совокупность и выборка. Типы переменных. Меры изменчивости.

Тема 2. Нормальное распределение. Центральная предельная теорема.

Тема 3. Доверительные интервалы для среднего. Статистический вывод, р-уровень значимости

Тема 4. Сравнение двух средних; t-критерий Стьюдента. Проверка распределения на нормальность.

Тема 5. Однофакторный дисперсионный анализ. Множественные сравнения в ANOVA

Тема 6. Многофакторный ANOVA.

Тема 7. Корреляционный анализ в моделировании биологических процессов.

Тема 8. Регрессия с одной независимой переменной. Регрессионный анализ с несколькими независимыми переменными. Применение регрессионного анализа и интерпретация результатов

Раздел 2.

Тема 9. Расстояние Пирсона. Распределение Хи-квадрат Пирсона.

Тема 10. Анализ таблиц сопряженности.

Тема 11. Непараметрические методы.

² Согласно учебному плану;

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная, очно-заочная):

Таблица 2. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе- мые компе- тенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	Информатизация современного общества	1		7,07	6,45	УК-1; ОПК-4
2	Общие требования к оформлению магистерской диссертации и доклада по теме диссертации. ГОСТы	1	1	7,07	6,45	УК-1; ОПК-4
3	Статистическая обработка экспериментальных данных	1	1	7,07	6,45	УК-1; ОПК-4
4	Графическое отображение данных	1	1	7,07	6,45	УК-1; ОПК-4
5	Использование различных приложений в своей научно – исследовательской деятельности		1	7,07	7,2	УК-1; ОПК-4
6	Классификация прикладных программ по назначению		1	7,07	6,45	УК-1; ОПК-4
7	Экспертные системы и информационно-справочные системы		1	7,07	6,45	УК-1; ОПК-4
8	Имитационные модели сельскохозяйственного производства		1	7,07	6,45	УК-1; ОПК-4
9	Программы для профессионального обучения и контроля знаний		1	7,07	6,45	УК-1; ОПК-4
10	ГИС-технологии. Современное состояние и перспективы		1	7,07	7,2	УК-1; ОПК-4
11	Точное ведение сельскохозяйственного производства		1	7,07	7,2	УК-1; ОПК-4
12	Дистанционное образование и повышение квалификации агрономов		1	7,07	6,2	УК-1; ОПК-4
13	Интернет-технологии		1	7,07	7,6	УК-1;
	Контрольная работа			18	18	
	ЭКЗАМЕН			9	9	
	Всего	8	20	152	180	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических работ, самостоятельной работы, контрольной работы и зачета¹.

¹ Согласно учебному плану;

- Тема 12. Кластерный анализ
 Тема 13. Нарушение допущения о независимости наблюдений
 Тема 14. Статистическая значимость, обобщённые модели и случайные эффекты
 Тема 15. Математическое планирование эксперимента
 Тема 16. Математические модели в биологии и сельском хозяйств

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы³

1. Математическое моделирование и проектирование : учебное пособие / А.С. Коломейченко, И.Н. Кравченко, А.Н. Ставцев, А.А. Полухин ; под ред. А.С. Коломейченко. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 181 с. — ISBN 978-5-16-012890-0 - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product>

4.2. Список дополнительной литературы⁴

1. Братусь А.С. Динамические системы и модели биологии / А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 400 с. (СБС ИНФРА-М).

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2.	Информационный портал о сельском хозяйстве	http://www.selxoz.ru
3.	Агроэкологический атлас по вредителям, болезням и сорным растениям	http://www.agroatlas.ru
4.	Европейская ассоциация по фитопатологии	http://www.efpp.net
5.	Европейская и Средиземноморская организация по защите растений	http://www.eppo.int
6.	Экология и природопользование	http://www.ecologynatural.ru/
7.	Агрожурнал	http://www.agrojour.ru/
8.	Система имитационного моделирования AGROTOOL	http://agrotool.ru/
9.	Сельское хозяйство России	http://agro.ru/
10.	Элементы. Научно-популярное издание	https://elementy.ru/

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Матанова Е.В. Математическое моделирование и проектирование. Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников - Новосибирск, 2020 - 7 с.

³ Не более 3 источников;

⁴ Не более 5 источников, нормативные акты включаются на усмотрение преподавателя.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Компьютерный класс;
2. Имитационно – моделирующий комплекс AGROTOOL, v.3 (Динамическая модель продукционного процесса сельскохозяйственных растений), демонстрационная версия.
3. Электронные версии статей из научных журналов;
4. Базы первичных экспериментальных данных из научно-исследовательских работ.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 7 prof	1	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	1	Microsoft
3.	Браузер Mozilla FireFox		Mozilla Public License
4.	AGROTOOL, v.3		Агрофизический научно-исследовательский институт. Р.А.Полужков; В.В.Терлеев; Санкт-Петербург

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Генеральная совокупность и выборка. Типы переменных. Меры изменчивости.	18 слайдов
2.	Презентация	Корреляционный анализ в моделировании биологических процессов.	15 слайдов
3.	Презентация	Непараметрические методы.	12 слайдов
4.	Презентация	Нарушение допущения о независимости наблюдений	20 слайдов
5.	Презентация	Математические модели в биологии и сельском хозяйстве	26 слайдов
6.	Презентация	Математическое планирование эксперимента	20 слайдов

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-327	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: Стационарный подвесной проектор экран, ноутбук по заявке Звукоусиливающее оборудование: усилитель, колонки, микрофон (по запросу)
Д-407	Аудитория для лабораторных, практических занятий, курсового проектирования, выполнения курсовых, выпускных, квалификационных работ	ноутбук по заявке в деканате - стационарные компьютеры для студентов (монитор, системный блок, мышь, клавиатура) в количестве 11 шт. Маршрутизатор Программное обеспечение

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система.

Исходные данные по дисциплине: лекций – 18 часов, практических занятий – 30 часов, всего 180 часов.

Таблица 8. Балльная структура оценки

Вид занятия	Критерии оценки
1. Посещение практических занятий	1 занятие = 2 балл; Min – 0 баллов; Max – 30 баллов.
2. Активная работа на семинарах и интерактивных занятиях (выступление, содоклад, презентация)	1 занятие = 1 балл; Min – 0 баллов; Max – 20 баллов.
3. Текущий контроль (устный опрос)	Min – 0 баллов; Max – 10 баллов.
5.Выполнение контрольной работы	Min – 0 баллов; Max – 90 баллов.
6.Итоговое испытание (зачёт)	Min – 0 баллов; Max – 30 баллов.
ИТОГО:	180 баллов

Таблица 9. Шкала оценки академической успеваемости

п	н	а	К	Оценка	Неуд.	3	4	5
---	---	---	---	--------	-------	---	---	---

	Оценка ECTS	F	FX	E	D	C	B	A
	Сумма баллов	2 (до 0,337)	2+ (до 0,5)	3 (до 0,583)	3+ (до 0,667)	4 (до 0,833)	5 (до 0,917)	5+ (до 1,0)
3	180	Менее 60,66	60,67- 90	91-104,94	104,95- 120,06	120,07- 149,94	149,95- 165,06	165,07- 180

Для получения положительной оценки необходимо выполнить все запланированные по программе практические задания и контрольную работу независимо от числа набранных баллов по дисциплине.

К аттестации допускаются студенты, набравшие по дисциплине не менее 50% баллов от общего количества.

Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 91 балла**.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 29 » сентября 20 22 г. № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры


протокол от « 30 » сентября 20 22 г. № 10

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись



ФИО

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)



подпись



ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «
_» ____ 20__ г. № ____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «
_» ____ 20__ г. № ____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО