

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета

 Пирожков Д.Н.

« 30 » 08 2016 г

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
работе

 И.А. Косачев

« 30 » 08 2016 г.

Кафедра «Сельскохозяйственная техника и технологии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МОДЕЛИРОВАНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРИИ»

Направление подготовки
35.04.06 - «Агроинженерия»

Программа подготовки
«Технические системы в агробизнесе»,
«Технологическое оборудование для хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции»,
«Электрооборудование и электротехнологии»
«Технический сервис в АПК»

Уровень высшего образования – магистратура

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины (модуль, курса, предмета) «Моделирование в агроинженерии» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки РФ (специальности) 35.04.06 - Агроинженерия в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по программе «Технические системы в агробизнесе», «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Электрооборудование и электротехнологии», «Технический сервис в АПК».

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29 августа 2016 г.

Зав. кафедрой
д.т.н., профессор



Беляев В.И.

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета,
Протокол № 1 от «30» августа 2016г.

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент
учена степень, ученое звание



В.В. Садов
И.О. Фамилия

Составитель:
докт. техн. наук
профессор



В.И. Беляев

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Моделирование в агроинженерии»**

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29.08 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Изменены сет
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

<u>В.Т.ч. Крафт</u>	<u>[подпись]</u>	<u>Белобов</u>
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

<u>В.Т.ч. Крафт</u>	<u>[подпись]</u>	<u>Белобов</u>
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
« <u> </u> » _____ 201 <u> </u> г.»		

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
« <u> </u> » _____ 201__ г.»		

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
« <u> </u> » _____ 201__ г.»		

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

_____	_____	_____
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
« <u> </u> » _____ 201__ г.»		

Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам знаний
5. Тематический план освоения дисциплины
6. Образовательные технологии
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
9. Материально - техническое обеспечение дисциплины

1. Цель и задачи дисциплины

Цель: Сформировать у будущих магистров знания и представление о возможностях применения методов математического моделирования в приоритетных направлениях развития науки и техники, современных технологиях производства в сельском хозяйстве.

Задачи дисциплины: Дать основы научных знаний по современным методам моделирования сельскохозяйственных процессов с учетом технологических, технических и экономических факторов, основам моделирования параметров проектируемых машин с применением компьютерных технологий. Изучить вопросы математического моделирования объектов и процессов в сельском хозяйстве, создание моделей технико-экономической оценки и оптимизации параметров и режимов работы машин.

На практических занятиях предусмотрено рассмотрение вопросов, подготовленных магистрантами предварительно и самостоятельно с целью выработки познавательных умений и формирования опыта творческой деятельности. Полученные знания должны быть полезными при прохождении практики и в подготовке выпускной магистерской работы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Для ее успешного усвоения необходимы знания базовых понятий информатики и вычислительной техники, математики, механики, других общепрофессиональных и специальных дисциплин. Сведения об этих дисциплинах учебного плана приводятся в таблице 1.

Таблица 1 - Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень результатов
Математика Информатика Теоретическая механика Сельскохозяйственные машины Тракторы и автомобили	Дифференциальное и интегральное исчисление. Компьютерные программы Mathcad, Statistica, Excel.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Конечные результаты обучения по данной дисциплине приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5
Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ОПК-4 ОК-3	Постановки задач оптимизации, методы их решения, давать интерпретацию полученных результатов; классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и оптимизации задач принятия решений.	Применять полученные знания при решении агроинженерных задач, грамотно использовать пакеты прикладных программ, использовать полученные результаты для принятия технических решений, оценки степени риска и эффективности принятого решения	Методами оптимизации и принятия решений в инженерной и научной деятельности, проводить анализ альтернатив при решении многокритериальных задач, навыками разработки и отладки несложных программ оптимизации, методами и средствами разработки и оформления технической документации

4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 3 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану, часов

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам	
		I	II
1. Аудиторные занятия, часов, всего	34		34
1.1. Лекции	18		18
1.2. Лабораторные работы	-		-
1.3. Практические (семинарские) занятия	16		16

2. Самостоятельная работа, часов, всего	74		74
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа	-		-
2.2. Реферат			
2.3. Самостоятельное изучение разделов	20		36
2.4. Текущая самоподготовка	18		24
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)			14
2.6. Контрольная работа (К)2			
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	108		108
Форма итоговой аттестации	Зачет		Зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3		3

В период изучения дисциплины осуществляется текущая и промежуточная аттестация обучающихся.

Текущая аттестация предполагает:

- проведение кратковременных тестовых работ с целью проверки практических умений;
- выполнение практических работ и защита отчета о выполнении заданий по самостоятельным работам;
- представление конспекта и собеседование по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение.

Промежуточная аттестация дисциплины предусмотрена зачетом, на котором проверяется:

- усвоение теоретического материала курса;
- умение пользоваться полученными знаниями при решении практических задач.

5. Тематический план освоения дисциплины

Тематический план представлен в виде таблицы 4.

Таблица 4. - Тематический план изучения дисциплины по учебному плану

Наименование	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		лекции	лабораторные работы	практические занятия	самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
семестр						
Наименование раздела						

1. Введение. Модели и моделирование. Понятие модели и их классификация	Понятие о модели и моделировании. Классификация моделей. Методы моделирования. Математическое, экономико-математическое, физическое моделирование	2		0	8	Опрос
2. Математические модели процессов с.-х. производства. Определение системы и ее элементов	Математическое моделирование. Этапы построения математической модели. Определение системы. Система и внешняя среда. Входные и выходные переменные. Производственные системы. Система управления. Производственные функции. Система критериев оптимальности. Многокритериальные задачи	4		4	16	Опрос
3. Получение и обработка данных для моделирования. Математическое программирование	Планирование экспериментов. Виды планов, их выбор. Факторный эксперимент. Планирование опытов. Выбор варьируемых факторов интервала варьирования. Рандомизация опытов. Пассивный и активный эксперимент. Поиск-вые, предварительные и основные опыты. Линейное программирование. Динамическое программирование. Сетевое представление процессов	4		4	12	Опрос
4. Имитационное моделирование. Реализация математических мо-	Понятие моделирующего алгоритма. Элементы теории массового обслуживания. Входящий поток требований и ге-	4		4	12	Опрос

делей	нерация случайных чисел. Элементы модели и средства реализации моделей					
5. Техничко-экономические модели оптимизации параметров и режимов работы машин и агрегатов, состава МТП хозяйства	Математическая модель обоснования параметров и режимов работы машинно-тракторных агрегатов. Исходные данные, уравнения связи, целевая функция. Оптимизация состава МТП хозяйства	2		2	12	Опрос
6. Использование моделей для исследования явлений и объектов в сельском хозяйстве. Управление производственными системами	Экономико - математические модели оптимизации технологий и оборудования в сельском хозяйстве. Производственные функции	2		2	12	Опрос
	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)					
	Выполнение курсовой работы (проекта)					
	Подготовка к зачету				2	
	Подготовка к экзамену					
	Всего	18		16	74	

6. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах по дисциплине «Моделирование в агроинженерии», составляет 75%.

Таблица 5 - Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятий	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
I	Л	Лекции - визуализация с применением мультимедейных технологий.	10
	ПР	Работа в компьютерном зале. Выход в Internet. Решение задач в режиме on - lain.	16
	ЛР	нет	
II	Л	-	
	ПР	-	

	Л	-	
ИТОГО			26

7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

К разделу 1

- 1.1. Моделирование в научном исследовании. Понятие моделирования
- 1.2. Классификация моделей
- 1.3. Основные методы моделирования.
- 1.4. Требования к модели, основные этапы построения модели
- 1.5. Математическое и экономико-математическое моделирование
- 1.6. Физическое моделирование. Критерии подобия.

К разделу 2

- 2.1. Математическое описание объекта исследований. Этапы построения математической модели
- 2.2. Полный факторный эксперимент. Матрица планирования эксперимента
- 2.3. Целевая функция, система ограничений, уравнения связи и решение математической модели
- 2.4. Определение системы. Система и внешняя среда. Входные и выходные переменные
- 2.5. Производственные системы. Система управления. Производственные функции
- 2.6. Система критериев оптимальности. Многокритериальные задачи.

К разделу 3

- 3.1. Пути получения опытных данных
- 3.2. Детерминированные и стохастические исходные данные
- 3.3. Обработка результатов измерений. Ошибки
- 3.4. Законы распределения вероятностей случайной величины
- 3.5. Аппроксимация опытных данных
- 3.6. Системы уравнений для описания моделей «черного ящика»
- 3.7. Уравнения регрессии

К разделу 4

- 4.1. Определение и этапы имитационного моделирования
- 4.2. Элементы теории массового обслуживания
- 4.3. Элементы имитационной модели
- 4.4. Средства описания моделируемых объектов
- 4.5. Алгоритм моделирования «Монте –Карло»
- 4.6. Средства реализации моделей в среде моделирования

К разделу 5

- 5.1. Исходная информация и этапы построения технико-экономической модели машин и агрегатов в сельском хозяйстве.
- 5.2. Уравнения связи. Критерии оптимизации.
- 5.3. Обоснование выбора рациональных параметров и режимов работы машинно-тракторных агрегатов.
- 5.4. Морфологический анализ машин. Целевые функции.

5.5. Оптимизация состава машинно-тракторного парка хозяйства.

К разделу 6

6.1. Системные свойства исследуемых явлений и процессов в сельском хозяйстве.

6.2. Примеры экономико-математического моделирования технологий в сельском хозяйстве.

6.3. Управление производственными системами. Основные этапы.

6.4. Сущность производственных функций.

6.5. Принцип оптимальности и принятие управленческих решений.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Библиографический список

Основная.

1. Гордеев А.С. Моделирование в агроинженерии: учебник для вузов / А.С. Гордеев. – СПб.: Лань. – 2014. - 384 с.
2. Иванов, П.В. Экономико-математического моделирование в АПК: учебное пособие / П.В. Иванов, И.В. Ткаченко. – Ростов н/Д: Феникс. – 2013. – 254 с.

Дополнительная

1. Федоренко, И.Я. Оптимизация принятия решений в агроинженерных задачах: учебное пособие / И.Я. Федоренко, С.В. Морозова: АГАУ. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 238 с.
2. Федоренко, И.Я. Оптимизация принятия решений в агроинженерных задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Я. Федоренко, С.В. Морозова: АГАУ. Электрон. текстовые лан. (3,43 Мб) – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 1 эл. жестк диск.
3. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / ред. А.М. Гатаулина.- М.: Агропромиздат, 1990. – 432.

9. Материально - техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий с компьютерной поддержкой требуется наличие аудитории с проекционным оборудованием, оснащенным входом D - Sud или HDMI с подключением к Internet. Разрешение проекционного оборудования - не менее 1024x768.

Для проведения практических занятий с компьютерной поддержкой (16 часов) требуется компьютерный класс, на местах которого доступен пакет MS Office, включающий MS Excel, а также Statistica, MathCAD.

Кафедра сельскохозяйственной техники и технологий располагает аудиторией и учебным оборудованием, необходимым для проведения лекционных занятий

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине по состоянию на 29 августа 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии: учебник для вузов / А.С. Гордеев. – СПб.: Лань. -, 2014. -384 с.	3
2.	Иванов, П.В. Экономико-математическое моделирование в АПК : учебное пособие / П.В. Иванов, И.В. Ткаченко. – Ростов н/Д : Феникс, 2013. - 254 с.	51

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине, по состоянию 29 августа 2016 г.

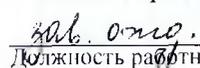
№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Федоренко, И.Я. Оптимизация принятия решений в агроинженерных задачах : учебное пособие / И.Я. Федоренко, С.В. Морозова ; АГАУ. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012. - 238 с.	23
2	Федоренко, И.Я. Оптимизация принятия решений в агроинженерных задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Я. Федоренко, С.В. Морозова ; АГАУ. – Электрон. текстовые лан. (3,43 Мб). – Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012. – 1 эл. жестк. диск.	Сайт АГАУ ЭК биб-ки
3	Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве /ред. А.М. Гатаулин. – М. : Агропромиздат, 1990. – 432 с.	5

Составитель: _____ д.т.н., зав. каф.
ученая степень, должность


подпись

В.И. Беляев
И.О. Фамилия

Список верен


Должность работника библиотеки


подпись

О.И. Устаев
И.О. Фамилия

Аннотация
учебной дисциплины «Моделирование в агроинженерии»

Цель дисциплины - освоение будущими магистрами общих принципов, методов и приемов оптимизации и принятия решений в агроинженерных задачах.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач (ОПК-4).

4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану, часов:

Вид занятий	Всего	в т. ч. по семестрам	
		I	II
1. Аудиторные занятия, часов, всего	34		34
1.1. Лекции	18		18
1.2. Лабораторные работы	-		-
1.3. Практические (семинарские) занятия	16		16
2. Самостоятельная работа, часов, всего	74		74
2.1. Всего часов (стр. 1+ стр.2)	108		108
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3		3

Форма аттестации – зачет

Перечень изучаемых тем:

Введение

- 1 Модели и моделирование. Понятие модели и их классификация.
- 2 Математические модели процессов с.-х. производства. Определение системы и ее элементов.
- 3 Получение и обработка данных для моделирования. Математическое программирование.
- 4 Имитационное моделирование. Реализация математических моделей.
- 5 Использование моделей для исследования явлений и объектов в сельском хозяйстве.
- 6 Техничко-экономические модели оптимизации параметров и режимов работы машин.