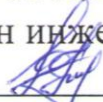


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета

 Д.Н. Пирожков

« 30 » 08 2016 г

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
работе

 И.А. Косачев

« 30 » 08 2016 г.

Кафедра «Механизация производства и
переработки сельскохозяйственной продукции»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В
АГРОИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧАХ»**

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

Рабочая программа учебной дисциплины (модуль, курса, предмета) «Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах» 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

Федоренко И.Я.

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

И.Я. Федоренко

Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах»

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 2 от 29.08 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. уменьшить нет
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

<u>Д.т.н., проф.</u> ученая степень, должность	<u>И.О.</u> подпись	<u>А.В.Ворожцов</u> И.О. фамилия
_____	_____	И.О. фамилия

Зав. кафедрой

<u>Д.т.н., проф.</u> ученая степень, ученое звание	<u>И.О.</u> подпись	<u>А.В.Ворожцов</u> И.О. фамилия
« <u>29</u> » <u>08</u> 2017 г.»	_____	И.О. фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

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

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

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

Зав. кафедрой

_____	_____	И.О. фамилия
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. фамилия
« ___ » _____ 201__ г.»	_____	И.О. фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

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

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

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

Зав. кафедрой

_____	_____	И.О. фамилия
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. фамилия
« ___ » _____ 201__ г.»	_____	И.О. фамилия

на 201__ - 201__ учебный год

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

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

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

Зав. кафедрой

_____	_____	И.О. фамилия
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. фамилия
« ___ » _____ 201__ г.»	_____	И.О. фамилия

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

Задачи:

- выработка оптимизационного мышления как основы для разработки и внедрения ресурсосберегающих технологий, процессов и машин;
- расширение и закрепление теоретических и практических знаний по оптимизации, постановке оптимизационных задач и методах их решения;
- освоение математических моделей методов поддержки принятия решений и путей их внедрения в инженерную практику;
- освоение программного компьютерного обеспечения методов оптимизации и принятия решений на базе использования Mathcad, Statistica, Excel.

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 Механизация и технология животноводства Машины и аппараты перерабатывающих производств	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	ОПК-4	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	
		III	IV
1. Аудиторные занятия, часов, всего	36	36	-
1.1. Лекции	18	18	-
1.2. Лабораторные работы	-		-
1.3. Практические (семинарские) занятия	18	18	-
2. Самостоятельная работа, часов, всего	36	36	-
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа			
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)			
2.3. Самостоятельное изучение разделов	12	12	-
2.4. Текущая самоподготовка	12	12	-
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	12	12	-
2.6. Контрольная работа (К)2			
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	72	72	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет	-
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2	

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 представленный 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						
Введение	Краткая историческая справка. Основная терминология в области оптимизации и принятия решений. Принципы выбора критериев оптимальности. Виды оптимизационных задач.	2		0		Опрос
1. Безусловная и условная оптимизация в одномерном случае	Классический аналитический метод нахождения экстремумов. Численные методы решения одномерных оптимизационных задач.	0		2	2	Опрос
2. Безусловная и условная оптимизация в многомерных задачах	Безусловной экстремум переменных. Исследование экстремума путем приведения исходной модели к канонической форме. Оптимизация при ограничениях в виде равенств. Оптимизация при ограничениях типа	2		2	4	Тестирование

	неравенств.					
3. Численные методы решения многомерных оптимизационных задач.	Понятие о численных методах и их использовании для оптимизации. Некоторые численные алгоритмы поиска экстремума. Численные методы. Выбор численного метода для решения конкретной оптимизационной задачи. Решение оптимизационных задач на основе вычислительного эксперимента.	2		2	2	Опрос
4. Линейное программирование.	Классификация задач математического программирования. Основные идеи линейного программирования. Формы записи задачи линейного программирования. Основные типы задач линейного программирования и методы их решения. Графы и линейное программирование.	2		2	2	Тестирование
5. Вариационное исчисление, принцип максимума и динамическое программирование.	Понятие о вариационных принципах. Элементы классического вариационного исчисления. Принцип максимума. Динамическое программирование.	2		2	4	Опрос
6. Многокритериальная (векторная) оптимизация.	Общая характеристика многокритериальных задач. Парето - оптимальные решения. Методы сведения многокритериальных задач к однокри-	2		2	2	Тестирование

ция	териальным. Методы определения коэффициентов веса (важности) критериев оптимальности. Решение многокритериальных задач методом Соболя - Статникова.					
7. Принятие инженерных решений в условиях неопределенности.	Особенности задач с неопределенностями. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Принятие решений на основе статистических методов.	2		2	2	Опрос
8. Принятие решений в условиях нечеткой информации	Введение в проблему. Базовые понятия нечетких множеств и нечеткой логики. Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана - Заде. Контроллеры нечеткой логики.	2		2	2	Тестирование
9. Компьютерная поддержка принятия решений	Назначение систем поддержки принятия решений. Экспертные системы. Методология разработки экспертных систем. Примеры реализованных экспертных систем в технике.	2		2	2	Опрос
	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)					
	Выполнение курсовой работы (проекта)					
	Подготовка к зачету				12	
	Подготовка к экзамену					
	Всего	18		18	36	

6. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах по дисциплине «Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах», 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
III	Л	Лекции - визуализация с применением мультимедийных технологий.	18
	ПР	Работа в компьютерном зале. Выход в Internet. Решение задач в режиме on - line.	9
	ЛР	нет	
IV	Л	-	
	ПР	-	
	Л	-	
ИТОГО			27

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

Вопросы к зачету:

1. Основная терминология в области оптимизации и принятия решений. Принципы выбора критериев оптимальности.
2. Виды оптимизационных задач.
3. Классический аналитический метод нахождения экстремумов.
4. Численные методы решения одномерных оптимизационных задач.
5. Безусловной экстремум переменных.
6. Исследование экстремума путем приведения исходной модели к канонической форме.
7. Оптимизация при ограничениях в виде равенств.
8. Оптимизация при ограничениях типа неравенств.
9. Понятие о численных методах и их использовании для оптимизации.
10. Некоторые численные алгоритмы поиска экстремума.
11. Численные методы.
12. Выбор численного метода для решения конкретной оптимизационной задачи.
13. Решение оптимизационных задач на основе вычислительного эксперимента.

14. Классификация задач математического программирования.
15. Основные идеи линейного программирования.
16. Формы записи задачи линейного программирования.
17. Основные типы задач линейного программирования и методы их решения.
18. Графы и линейное программирование.
19. Понятие о вариационных принципах.
20. Элементы классического вариационного исчисления.
21. Принцип максимума.
22. Динамическое программирование.
23. Общая характеристика многокритериальных задач.
24. Парето - оптимальные решения.
25. Методы сведения многокритериальных задач к однокритериальным.
26. Методы определения коэффициентов веса (важности) критериев оптимальности.
27. Решение многокритериальных задач методом Соболя - Статникова.
28. Особенности задач с неопределенностями.
29. Критерии принятия решений в условиях неопределенности.
30. Принятие решений на основе статистических методов.
31. Введение в проблему.
32. Базовые понятия нечетких множеств и нечеткой логики.
33. Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана - Заде.
34. Контроллеры нечеткой логики.
35. Назначение систем поддержки принятия решений.
36. Экспертные системы.
37. Методология разработки экспертных систем.
38. Примеры реализованных экспертных систем в технике.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Библиографический список

Основная.

1. Федоренко И.Я. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах/ И.Я. Федоренко, С.В. Морозова. - Барнаул, изд - во АГАУ, 2012. - 220 с.
2. Лачуга Ю.Ф. Прикладная математика. Нелинейное программирование в инженерных задачах/ Ю.Ф. Лачуга, В.А. Самсонов, О.Н. Дидманидзе. - М.: Колос, 2001. - 288 с.
3. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. - СПб.: БХВ - Петербург, 2005. - 416 с.

4. Аттетков А.В. Введение в методы оптимизации: Уч. пособие/ А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. - М.: Финансы и статистика; ИНФРА - М, 2008. - 272 с.

Дополнительная

1. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD: Уч. пособие/ В.А. Охорзин. - СПб.: Лань, 2008. -352 с.

2. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах: Уч. пособие/ А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. - М.: Высшая школа, 2005. - 544 с.

3. Ахназарова С.Л. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии: Уч. пособие/ С.Л. Ахназарова, В. В. Кафаров. - М.: Высшая школа, 1985. - 328 с.

4. Новик Ф.С. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования эксперимента/ Ф.С. Новик, Я.Б. Арсов. - М.: Машиностроение, 1980.- 30 л/с.

5. Хартман К. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов/ К. Хартман и [др.] - М.: Мир, 1977. - 552 с.

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 (12 часов) требуется компьютерный класс, на местах которого доступен пакет MS Office, включающий MS Excel, а также Statistica, MathCAD.

Кафедра механизации животноводства располагает аудиторией и учебным оборудованием, необходимым для проведения лекционных занятий

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Оптимизация оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах» по состоянию на 29 августа 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Федоренко И.Я. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах/ И.Я. Федоренко, С.В. Морозова. - Барнаул, изд - во АГАУ, 2012. - 220 с.	23 экз.
2.	Федоренко, И. Я. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Я. Федоренко, С. В. Морозова; АГАУ. - Электрон. текстовые дан. (3,43 Мб). - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. - 1 эл. жестк. диск.	Сайт Алтайского ГАУ ЭК биб-ки
3.	Лачуга, Ю.Ф. Прикладная математика. Нелинейное программирование в инженерных задачах/ Ю.Ф. Лачуга, В.А. Самсонов, О.Н. Дидманидзе. - М.: Колос, 2001. - 288 с.	20 экз.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Оптимизация оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах», по состоянию 29 августа 2016 г.

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Федоренко, И. Я. Проектирование технических устройств и систем: принципы, методы, процедуры / И. Я. Федоренко, А.А. Смышляев. – М.: ФОРУМ, 2014. – 320 с.	30 экз.

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



подпись

И.Я. Федоренко
И.О. Фамилия

Список верен
зав. отд.
Должность работника библиотеки



подпись

И.О. Федоренко
И.О. Фамилия

Аннотация
учебной дисциплины «Оптимизация и принятие решений
в агроинженерных задачах»

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	
		III	IV
1. Аудиторные занятия, часов, всего	36	36	-
1.1. Лекции	18	18	-
1.2. Лабораторные работы	-		-
1.3. Практические (семинарские) занятия	18	18	-
2. Самостоятельная работа, часов, всего	36	36	-
2.1. Всего часов (стр. 1+ стр.2)	72	72	-
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2	-

Форма промежуточной аттестации - зачет

Перечень изучаемых тем:

1. Введение в дисциплину;
2. Безусловная и условная оптимизация в одномерном случае;
3. Безусловная и условная оптимизация в многомерных задачах;
4. Численные методы решения многомерных оптимизационных задач;
5. Линейное программирование;
6. Вариационное исчисление, принцип максимума и динамическое программирование;
7. Многокритериальная (векторная) оптимизация;
8. Принятие инженерных решений в условиях неопределенности;
9. Принятие решений в условиях нечетной информации;
10. Компьютерная поддержка принятия решений.