

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

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель по направленности
(профилю): Электротехнологии и электро-
оборудование в сельском хозяйстве

_____ А.А.Багаев
« 31 » августа 2015 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

_____ Г.Г. Морковкин
« 31 » августа 2015 г.

Научный руководитель по направленности
(профилю): «Технологии и средства техни-
ческого обслуживания в сельском хозяйст-
ве»

_____ А.В.Ишков
« 31 » августа 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Направление подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
**35.06.04 - «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудо-
вание в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»**

Направленность:

**«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»
«Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»
«Технологии и средства технического обслуживания в
сельском хозяйстве»**

Квалификация выпускника: **«Исследователь. Преподаватель-
исследователь»**

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины(модуля)«Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах»составлена на основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки кадров высшей квалификации 35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1018 от 18.08.2014 г., в соответствии с учебными планами и ОПОП ВО, утвержденными ученым советом университета 31.08.2015 г. по направленностям (профилям): Технологии и средства механизации сельского хозяйства, Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол №8 от 01 июня 2015 г.

Зав. кафедрой

Докт. техн. наук, профессор
уч. степен., ученое звание

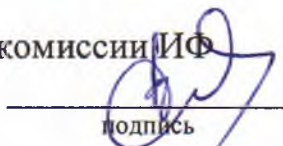


И.Я.Федоренко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии ИФ, протокол № 9 от 15.06.15 г.

Председатель методической комиссии ИФ

К.т.н., доцент
ученая степень, ученое звание


подпись

В.В. Садов
И.О. Фамилия

Автор рабочей программы:

докт. техн. наук профессор И.Я. Федоренко  «01» июня 2015 г.

Приложение В

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины

на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29.08 2016 г.

Зав. кафедрой
Д.т.н. проф. И.О. Федорин А.В.
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- изменить текст
-
-
-
-

Составители изменений и дополнений:

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

Председатель методической комиссии
Д.т.н. проф. И.О. Седов В.В.
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«29» 08 2016 г.»

на 2017 - 2018 учебный год

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

Зав. кафедрой
Д.т.н. проф. И.О. Федорин А.В.
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- изменить текст
-
-
-
-

Составители изменений и дополнений:

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

Председатель методической комиссии
Д.т.н. проф. И.О. Седов В.В.
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«29» 08 2017 г.»

на 201__ - 201__ учебный год

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

Зав. кафедрой
_____ И.О. _____
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

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

Председатель методической комиссии
_____ И.О. _____
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«__» _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

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

Зав. кафедрой
_____ И.О. _____
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

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

Председатель методической комиссии
_____ И.О. _____
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«__» _____ 201__ г.»

Содержание

АННОТАЦИЯ	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	6
3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
5. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ	9
6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ	9
6.2. Содержание дисциплины	10
6.3. Образовательные технологии	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
7.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины	16
7.2. Образцы тестов	16
8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	17
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
9.1. Перечень основной литературы	19
9.2. Перечень дополнительной литературы	19
9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ»	20
9.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса	20
9.5. Описание материально-технической базы	21
9.5.1. Требования к аудиториям	21
9.5.2. Требования к специализированному оборудованию	21

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 – Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленности (профилям) «Технологии и средства механизации сельского хозяйства», «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве», «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве».

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области оптимизации и принятия решений в агроинженерии. Дисциплина (модуль) «Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах» в системе технических наук изучает методы оптимизации и принятия решений. Излагаются вопросы по одномерной, многомерной и многокритериальной оптимизации, математическом и динамическом программировании, методам принятия решений.

Аспиранты получают представление о методах структурной и параметрической оптимизации, методах принятия решений. Рассматриваются также вопросы нечеткой оптимизации, компьютерной поддержки решений, методах планирования эксперимента.

Формируются компетенции:

ПК – 3 – способность обосновывать параметры и режимы работы объектов и систем с. – х. производства, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов;

ПК – 4 – способность прогнозировать направления развития технологий и систем машин, разрабатывать и совершенствовать методы, средства испытаний, контроля и управления качеством работы.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуль) «Оптимизация и принятие решений» составляет 3 зачетных ед., в объеме 108 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов - оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса и собеседования, оценка самостоятельной работы аспирантов в виде кейсов и других формах.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме **зачета**.

Ведущий преподаватель: д.т.н., профессор Федоренко И.Я.

1. Цель и задачи дисциплины

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

Задачи:

- выработка оптимизационного мышления как основы для проектирования 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 методов поддержки принятия решений и путей их внедрения в исследовательскую и инженерную практику;
- освоение программного компьютерного обеспечения методов оптимизации и принятия решений на базе использования программных продуктов: Mathcad, Statistica, Excel.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части блока 1. Код дисциплины- Б1.В.ОД.2.

Реализация в дисциплине требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры должны учитывать следующее знание научных разделов: теория оптимизации, теория принятия технических решений, теория планирования эксперимента.

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) в магистратуре и специалитете, на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
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.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специально-

сти и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по научным специальностям: «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»; «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»; «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве».

Дисциплина (модуль) является основополагающей *(для специальной дисциплины)* в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.04 - «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», программе аспирантуры.

Особенностью учебной дисциплины (модуля) «Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах» является практическая направленность.

Аспирантам в области технических наук необходимо обосновывать параметры и режимы работы объектов и систем с. – х. производства, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов. Это предполагает знание принципов и методов оптимизации и принятия решений.

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет

3 зачетных единиц, 108 часов, из которых 48 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (16 часов занятия лекционного типа, 32 часов занятия семинарского типа), 60 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

ПК – 3 – способность обосновывать параметры и режимы работы объектов и систем с. – х. производства, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности эффективности производственных процессов;

ПК – 4 – способность прогнозировать направления развития технологий и систем машин, разрабатывать и совершенствовать методы, средства испытаний, контроля и управления качеством работы.

Освоение учебной дисциплины (модуля) «Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах» направлено на формирование у аспирантов компетенций (УК/ОПК и/или ПК, знания, умения и/или владения), представленных в таблице 2.

Таблица 2. Сведения о компетенциях и результатах образования, формируемых данной 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
ПК – 3 – способность обосновывать параметры и режимы работы объектов и систем с. – х. производства, а также разрабатывать методы их оптимизации, повышения надежности и эффективности производственных процессов; ПК – 4 – способность прогнозировать направления развития технологий и систем машин, разрабатывать и совершенствовать методы, средства испытаний, контроля и управления качеством работы.	ПК-3, ПК-4	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши-проигрыши реализации этих вариантов	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью опроса, собеседования и дискуссии, оценки самостоятельной работы аспирантов-с помощью кейсов.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в форме зачета.

5. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения

6.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Всего часов,	Аудиторная работа		Самостоятельная работа
		лекции	Практические занятия	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108	16	32	60
Аудиторные занятия, в том числе	48			
Лекции (Л)	16			
Практические занятия (ПЗ)	32			
Семинары (С)				
Самостоятельная работа, в том числе:	60			60
Реферат				
Самоподготовка к текущему контролю знаний	16			16
Другие виды-кейсы	32			32
Вид контроля				
Зачет	12			12
Кандидатский экзамен				

6.2. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3. Содержание лекционного курса

Код компетенции	Наименование темы лекции	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Вид контроля	Количество часов
ПК-3, ПК-4	1.Цель и задачи дисциплины	Краткая историческая справка. Основная терминология в области оптимизации и принятия решений. Принципы выбора критериев оптимальности. Виды оптимизационных задач.	опрос дискуссия	2
ПК-3, ПК-4	2.Безусловная и условная оптимизация в одномерном случае	Классический аналитический метод нахождения экстремумов. Численные методы решения одномерных оптимизационных задач.	опрос дискуссия	2
ПК-3, ПК-4	3.Безусловная и условная оптимизация в многомерных задачах	Безусловный экстремум многих переменных. Исследование экстремума путем приведения исходной модели к канонической форме. Оптимизация при ограничениях в виде равенств. Оптимизация при ограничениях типа неравенств.	опрос дискуссия	2
ПК-3, ПК-4	4. 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	опрос дискуссия	2
ПК-3, ПК-4	5. Линейное программирование	Классификация задач математического программирования. Основные идеи	опрос дискуссия	2

		линейного программирования. Формы записи задачи линейного программирования. Основные типы задач линейного программирования и методы их решения. Графы и линейное программирование		
ПК-3, ПК-4	6. . Вариационное исчисление, принцип максимума и динамическое программирование.	Понятие о вариационных принципах. Элементы классического вариационного исчисления. Принцип максимума. Динамическое программирование	опрос дискуссия	2
ПК-3, ПК-4	7. Многокритериальная (векторная) оптимизация	Общая характеристика многокритериальных задач. Парето - оптимальные решения. Методы сведения многокритериальных задач к однокритериальным. Методы определения коэффициентов веса (важности) критериев оптимальности. Решение многокритериальных задач методом Соболя - Статникова.	опрос дискуссия	2
ПК-3, ПК-4	8. Планирование эксперимента	Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Понятие матрицы планирования, интервала варьирования, основного уровня. Кодирование переменных. Свойства матрицы планирования. Определение коэффициентов регрессии ПФЭ. Порядок составления плана. Статистический анализ уравнения регрессии. Пример разработки статистической модели и регрессионного анализа на основе ПФЭ. Описание почти стационарной области. Ортого-	опрос дискуссия	2

		нальные планы 2-го порядка. Ротатабельные планы 2-го порядка. Определение параметров и статистический анализ полинома второй степени.		
--	--	---	--	--

Таблица 4. Содержание практических занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

Код компетенции	Наименование темы, разделов	Наименование вопросов, изучаемых	Вид контроля	Количество часов
	1. Безусловная и условная оптимизация в одномерном случае	Классический аналитический метод нахождения экстремумов. Численные методы решения одномерных оптимизационных задач.	собеседование тестирование коллоквиум контрольная работа сдача индивидуальных заданий	4
	2. Безусловная и условная оптимизация в многомерных задачах	Безусловный экстремум переменных. Исследование экстремума путем приведения исходной модели к канонической форме. Оптимизация при ограничениях в виде равенств. Оптимизация при ограничениях типа неравенств	собеседование тестирование коллоквиум контрольная работа сдача индивидуальных заданий	4
	3. Численные методы решения многомерных оптимизационных задач.	Выбор численного метода для решения конкретной оптимизационной задачи. Решение оптимизационных задач на основе вычислительного эксперимента	собеседование тестирование коллоквиум контрольная работа сдача индивидуальных заданий	4
	4. Линейное программирование	Формы записи задачи линейного программирования. Основные типы задач линейного программирования и	собеседование тестирование коллоквиум контрольная работа	4

		методы их решения	сдача индивидуальных заданий	
	5. Вариационное исчисление, принцип максимума и динамическое программирование	Элементы классического вариационного исчисления. Принцип максимума. Динамическое программирование	собеседование тестирование коллоквиум контрольная работа сдача индивидуальных заданий	4
	6. Многокритериальная (векторная) оптимизация	Методы сведения многокритериальных задач к однокритериальным. Методы определения коэффициентов веса (важности) критериев оптимальности. Решение многокритериальных задач методом Соболя - Статникова	собеседование тестирование коллоквиум контрольная работа сдача индивидуальных заданий	4
	7. Статистический анализ натурного эксперимента	Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Понятие матрицы планирования, интервала варьирования, основного уровня. Кодирование переменных. Свойства матрицы планирования. Определение коэффициентов регрессии ПФЭ. Порядок составления плана. Статистический анализ уравнения регрессии. Пример разработки статистической модели и регрессионного анализа на основе ПФЭ.	собеседование тестирование коллоквиум контрольная работа сдача индивидуальных заданий	8

В период изучения дисциплины осуществляется текущая и промежуточная аттестация обучающихся.

Текущая аттестация предполагает:

- проведение кратковременных опросов 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.

6.3. Образовательные технологии

Особенностью изучения дисциплины «Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах» является последовательность изучения и усвоения учебного материала. Нельзя переходить к изучению нового, не усвоив предыдущего, так как понимание и знание последующего в курсе базируется на глубоком знании предыдущих тем. Особое внимание должно быть обращено на усвоение содержания категорий дисциплины. Важной формой обучения, а также этапом подготовки к практическим занятиям является самопроверка знаний. В ходе самопроверки студент должен ответить на вопросы, рекомендованные для подготовки к практическому занятию, а также составить план-конспект развернутых ответов. Это поможет глубже усвоить пройденный материал и прочно закрепить его в памяти. Вопросы, указанные в плане практического занятия, являются наиболее существенными. Если при самопроверке окажется, что ответы на некоторые вопросы неясны, то надо вновь обратиться к первоисточникам, учебнику (учебному пособию) и восполнить пробел.

На практическом занятии студентам очень важно внимательно слушать выступающих товарищей, записывать новые мысли и факты, замечать неточности или неясные положения в выступлениях, активно стремиться к развертыванию дискуссии, к обмену мнениями. Надо также внимательно слушать разбор выступлений преподавателем, особенно его заключение по занятию,

стремясь уловить тот новый, дополнительный материал, который использует преподаватель в качестве доказательства тех или иных идей.

На практическом занятии разрешается пользоваться конспектом первоисточников и планом-конспектом, составленным по вопросам плана для подготовки к практическому занятию. В ответе студента на практическом занятии должны быть отражены следующие моменты:

анализ взглядов по рассматриваемой проблеме;

изложение сути вопроса, раскрытие проблемы, аргументация высказываемых положений на основе фактического материала;

связь рассматриваемой проблемы с современностью, значимость ее для производства и будущей деятельности;

вывод, вытекающий из рассмотрения вопроса (проблемы).

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах» используются следующие образовательные технологии:

-информационно-развивающие;

-развивающие проблемно – ориентированные;

-лично-ориентированные;

Методы	Лекции	Практические занятия	СРС
Метод ИТ	+	+	+
Работа в команде		+	
Case – study		+	+
Проблемное обучение		+	+
Контекстное обучение	+	+	+
Обучение на основе опыта		+	+
Индивидуальное обучение		+	+
Междисциплинарное обучение	+	+	+
Опережающая самостоятельная работа		+	+

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине

7.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

1. Особенности задач с неопределенностями.
2. Критерии принятия решений в условиях неопределенности.
3. Принятие решений на основе статистических методов.
4. Базовые понятия нечетких множеств и нечеткой логики.
5. Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана - Заде.
6. Контроллеры нечеткой логики.
7. Назначение систем поддержки принятия решений.
8. Экспертные системы.
9. Методология разработки экспертных систем.
10. Примеры реализованных экспертных систем в технике.

7.2. Кейсы

Кейс №1. ООО «Агрозапчасть» специализируется на изготовлении двух видов запчастей к сельскохозяйственным машинам. Обозначим условно эти запчасти А и Б. Отливки для этих деталей поставляет другая фирма. В месяц она может поставлять в сумме до 170 отливок для деталей А и Б. К сожалению, ООО «Агрозапчасть» не имеет своего станочного парка и станки приходится арендовать в другой фирме и только на выходные дни: субботу и воскресенье. При работе в две смены в месяц набегает до 128 часов станочного времени.

На изготовление запчасти А необходимо затратить 0,5 часа станочного времени, на деталь Б – 1,5 часа.

Вопрос состоит в следующем: сколько запчастей каждой модели следует выпускать ООО «Агрозапчасть» для максимизации прибыли, если запчасть А приносит 8 тысяч рублей, а запчасть Б – 16 тысяч рублей дохода.

Кейс №2. Проектирование профиля виброднища дозатора сыпучих кормов.

Одним из рабочих органов дозатора, разработанного в Алтайском государственном аграрном университете, является виброднище, совершающее крутильные колебания вокруг оси y . Под действием этих колебаний тонкий слой сыпучего материала сползает вниз. Подача дозатора зависит от скорости частиц V , которая, в свою очередь, управляется изменением амплитуды φ_α и угловой частоты ω колебаний.

Если виброднище изготовить с прямолинейной образующей, то скорости частиц (при постоянных φ_α и ω) уменьшаются по мере их движения от точки. Это вызывает сгруживание материала в зоне выгрузного отверстия виброднища и нарушение рабочего процесса дозатора.

Следовательно, виброднище должно иметь такой профиль, чтобы угол α возрастал к выпускному отверстию.

Виброднище должно обеспечивать наивысшую подачу дозатора.

Найти вид минимизируемого функционала

Кейс №3. Проектирование резервуара цилиндрической формы с наименьшим расходом материала (он пропорционален боковой поверхности S) и наименьшей длиной сварных швов ℓ .

Кейс №4. Двигатель зерноуборочного комбайна в конце уборочного сезона может находиться в одном из трех состояний: y_1 - исправен, y_2 - работает с частыми поломками, y_3 - неисправен. Решения могут быть таковы: x_1 - сезонное техническое обслуживание, x_2 - текущий ремонт, x_3 - капитальный ремонт. Затраты на проведение операций (в тыс. руб.) даны в матрице (таблица), в которой вероятности нахождения двигателя в состоянии y обозначены как $p(y)$.

Необходимо в начале календарного года, задолго до проведения уборки, запланировать некоторое количество денежных средств на эти работы. Как подсчитать эти средства?

Таблица Затраты на проведение операции (тыс. руб.)

	$p(y)$	x_1	x_2	x_3
y_1	0,6	20	30	40
y_2	0,3	60	30	70
y_3	0,1	70	80	90

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

Вопросы к зачету:

1. Основная терминология в области оптимизации и принятия решений.
2. Принципы выбора критериев оптимальности.
3. Виды оптимизационных задач.
4. Классический аналитический метод нахождения экстремумов.
5. Численные методы решения одномерных оптимизационных задач.
6. Безусловный экстремум переменных.
7. Исследование экстремума путем приведения исходной модели к канонической форме.
8. Оптимизация при ограничениях в виде равенств.
9. Оптимизация при ограничениях типа неравенств.
10. Понятие о численных методах и их использовании для оптимизации.
11. Численные алгоритмы поиска экстремума.
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 нечеткого выбора.
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.
39. .Активный и пассивный эксперименты.
40. .Функция отклика, уравнение регрессии коэффициенты регрессии.
41. .Какие задачи называют экстремальными, привести пример из области сельскохозяйственного производства.
42. .В чем разница традиционного подхода решения экстремальных задач и планированием экспериментов.
43. .Привести общую схему планирования экспериментов.
44. .Указать на особенности этапа выбора факторов.
45. .Как выбираются основной уровень и интервалы варьирования факторов.
46. .Требования к величине интервала варьирования.
47. .Какой эксперимент называется полным факторным.
48. .В чем заключается свойство ортогональности планов.
49. Какое планирование называют ротатабельным и в чем его преимущество, почему необходима рандомизация опытов.
50. Активный и пассивный эксперимент. Классификация экспериментальных планов.
51. Планирование экспериментов для решения экстремальных задач. Виды параметров оптимизации и требования к ним.
52. Научный и промышленный эксперимент. Обобщенный параметр оптимизации. Композиционные и некомпозиционные планы.
53. Факторы и требования предъявляемые к ним. Выбор вида модели и поверхность отклика. Уравнение регрессии и его коэффициенты.
54. Полный факторный эксперимент. Постановка задачи выбор параметров и факторов. Определение экспериментальной области факторного пространства.

55. Матрица планирования эксперимента и способы ее построения. Полный факторный эксперимент.
56. Линейные эффекты и эффекты парного взаимодействия. Свойства полного факторного эксперимента.
57. Минимизация числа опытов. Регулярные дробные реплики, определяющие контрасты и генерирующие соотношения.
58. Ротатабельность. Проведение эксперимента и анализ полученных данных.
59. Реализация плана эксперимента и рандомизация. Обработка результатов эксперимента, регрессионный анализ и метод наименьших квадратов.
60. Расчет коэффициентов модели и проверка их статистической значимости. Проверка адекватности модели. Интерпретация результатов.
61. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.
62. Крутое восхождение по поверхности отклика. Движение по градиенту и расчет крутого восхождения. Эффективность и неэффективность крутого восхождения.

9. РУСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Федоренко, И. Я. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах : учебное пособие / И. Я. Федоренко, С. В. Морозова ; АГАУ. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012. - 238 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

9.2. Перечень дополнительной учебной литературы

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
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.

9.3. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

Программные продукты, используемые при проведении занятий:

1. Мультимедийные разработки по всем темам курса.
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
 - Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система - <http://e.lanbook.com/>
 - Национальный цифровой ресурс РУКОНТ - <http://rucont.ru/>
 - ЦНСХБ Россельхозакадемии - <http://www.cnshb.ru/>
 - Электронная библиотека диссертаций - <http://diss.rsl.ru>
 - Всероссийский институт научно-технической информации - <http://www2.viniti.ru/>
 - Электронная картотека МегаПРО - <http://www.data-express.ru/aibc-megapro/>
 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам- <http://window.edu.ru>.
 - Учебный сайт - <http://teacphro.ru>.
 - Центр статистических технологий - <http://www.nickart.spb.ru/software/> -.
 - Бесплатные программы для статистического анализа - <http://boris.bikbov.ru/2013/12/01/besplatnyie-programmyi-dlya-statisticheskogo-analiza-dannyih/>
 - Электронная библиотека книг по информатике - <http://www.book.ru/cat/173>
 - Основные определения теории вероятностей [Электронный ресурс]. – URL: <http://pt.sleepgate.ru>

9.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

По дисциплине «Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах с использованием информационных технологий, в соответствии с данной программой составляет 50%.

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.	16
	ПР	Работа в компьютерном зале. Выход в Internet. Решение задач в режиме on -line.	16
	ЛР	нет	
ИТОГО			36

9.5 Описание материально-технической базы

9.5.1. Требования к аудиториям

Изучение дисциплины предусматривает использование специализированной компьютерной аудитории. Использование электронных информационных ресурсов предусматривает доступ к глобальной сети Internet.

9.5.2. Требования к специализированному оборудованию

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

Кафедра механизации производства и переработки с.-х. продукции располагает аудиторией и учебным оборудованием, необходимым для проведения лекционных и практических занятий.

**Приложение № 1 к программе
дисциплины «Оптимизация и
принятие решений в агро-
инженерных задачах»**

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной
литературы по дисциплине по состоянию на «1» сентября 2015 года**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Федоренко, И. Я. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах : учебное пособие / И. Я. Федоренко, С. В. Морозова ; АГАУ. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2012. - 238 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

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной
учебной литературы по дисциплине по состоянию на «1» сентября 2015 года**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
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:

Докт. техн. наук, профессор

ученая степень, должность


подпись

И.Я. Федоренко

И.О. Фамилия

Список верен

Зав. отделом:

Должность работника библиотеки


подпись

О.П. Штабель

И.О. Фамилия