

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**Агроинженерный факультет**

**Кафедра математики и физики**

**«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
математики и физики**

**Шацкий В.П.**

**«30» августа 2017 г.**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 «Математические методы оптимизации технических систем в агропромышленном комплексе» для направления 35.03.06 «Агроинженерия», профиля «Технические системы в агробизнесе» — прикладной бакалавриат.

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код	Название	Разделы дисциплины			
		1	2	3	4
ОПК-2	способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	+	+	+	+
ПК-7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	+	+	+	+

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**2.1. Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по двухбалльной шкале (зачёт)	Зачтено	Не зачтено

## 2.2. Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Разделы дисциплины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хор.)	Высокий уровень (отл.)
ОПК-2	<p>– <b>знать:</b> методы математического моделирования оптимизационных задач в агропромышленном комплексе;</p> <p>– <b>уметь:</b> разрабатывать математические модели оптимизационных задач в агропромышленном комплексе;</p> <p>– <b>иметь навыки и/или опыт:</b> разработки математических моделей оптимизационных задач в агропромышленном комплексе.</p>	1–2	Полученные знания, умения и навыки необходимы для формирования способности к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	<p>Задания из раздела 3.2 (1-19)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (1-32)</p>	<p>Задания из раздела 3.2 (1-19)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (1-32)</p>	<p>Задания из раздела 3.2 (1-19)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (1-32)</p>
ПК-7	<p>– <b>знать:</b> свойства оптимизационных моделей, применяемых в прикладных исследованиях в агропромышленном комплексе;</p> <p>– <b>уметь:</b> исследовать</p>	3–4	Полученные знания, умения и навыки необходимы для формирования	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	<p>Задания из раздела 3.2 (20-35)</p> <p>Тесты из раздела 3.3</p>	<p>Задания из раздела 3.2 (20-35)</p> <p>Тесты из раздела 3.3</p>	<p>Задания из раздела 3.2 (20-35)</p> <p>Тесты из раздела 3.3</p>

свойства оптимизационных моделей, применяемых в прикладных исследованиях в агропромышленном комплексе; – <b>иметь навыки и/или опыт:</b> исследования свойств оптимизационных моделей, применяемых в прикладных исследованиях в агропромышленном комплексе.	способности к участию в проектировании новой техники и технологии				(33-58)	(33-58)	(33-58)
--	---	--	--	--	---------	---------	---------

### 2.3. Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хор.)	Высокий уровень (отл.)
ОПК-2	– <b>знать:</b> методы математического моделирования оптимизационных задач в АПК; – <b>уметь:</b> разрабатывать математические модели оптимизационных задач в АПК; – <b>иметь навыки и/или опыт:</b> разработки математических моделей оптимизационных задач в агропромышленном комплексе.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачёт	Задания из раздела 3.2 (1-19)	Задания из раздела 3.2 (1-19)	Задания из раздела 3.2 (1-19)
ПК-7	– <b>знать:</b> свойства оптимизационных моделей, применяемых в прикладных исследованиях в агропромышленном комплексе; – <b>уметь:</b> исследовать свойства оптимизационных моделей, применяемых в прикладных исследованиях в агропромышленном комплексе;	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачёт	Задания из раздела 3.2 (20-35)	Задания из раздела 3.2 (20-35)	Задания из раздела 3.2 (20-35)

<p>– <b>иметь навыки и/или опыт:</b> исследования свойств оптимизационных моделей, применяемых в прикладных исследованиях в АПК.</p>					
--	--	--	--	--	--

## 2.4. Критерии оценки на зачёте

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
Зачтено	Обучающийся показал достаточные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
Не зачтено	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.5. Критерии оценки устного опроса

Оценка преподавателя, уровень	Критерии
Зачтено	Выставляется обучающемуся, если он чётко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры, при этом при ответе допускаются отдельные погрешности в знаниях основного учебного материала
Не зачтено	Выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.6. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Компетенция не сформирована	Обучающийся плохо воспроизводит термины, основные понятия, не способен узнавать языковые явления.	Менее 55% баллов за задания теста
Пороговый	Обучающийся уверенно воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55% баллов за задания теста
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75% баллов за задания теста
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90% баллов за задания теста

## 2.7. Допуск к сдаче зачёта

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
3. Активное участие в работе на занятиях.

## **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### 3.1. Вопросы к экзамену

Проведение экзамена не предусмотрено.

### 3.2. Вопросы к зачёту

1. Основные этапы математического моделирования.
2. Классификация содержательных математических моделей.
3. Принципы построения формальных математических моделей.
4. Классификация основных источников погрешностей численного решения.
5. Погрешности сложения и вычитания приближённых чисел.
6. Погрешности умножения и деления приближённых чисел.
7. Погрешности вычисления явных функций одного аргумента.
8. Системы счисления, представление целых и вещественных чисел.
9. Принципиальная структура системы компьютерной математики Maxima.
10. Типовые интерфейсы к системе компьютерной математики Maxima.
11. Основные операторы и выражения системы компьютерной математики Maxima.
12. Базовые типы данных системы компьютерной математики Maxima.
13. Массивы, списки и структуры в системе компьютерной математики Maxima.
14. Управляющие структуры в системе компьютерной математики Maxima.
15. Написание функций в системе компьютерной математики Maxima.
16. Аргументы и вычисление функций в системе компьютерной математики Maxima.
17. Интерактивный ввод/вывод данных в системе компьютерной математики Maxima.
18. Пакетный ввод/вывод данных в системе компьютерной математики Maxima.
19. Ввод/вывод графических данных в системе компьютерной математики Maxima.
20. Постановка и классификация задач оптимизации.
21. Геометрическое представление решений систем линейных неравенств.
22. Понятие о выпуклом множестве точек  $n$ -мерном пространстве.
23. Постановка задачи линейного программирования.
24. Геометрическое решение двумерной задачи линейного программирования.
25. Свойства задачи линейного программирования.
26. Геометрическая интерпретация симплексного метода.
27. Нахождение первоначального допустимого базисного решения.
28. Решение задачи линейного программирования симплексным методом.
29. Математическая модель транспортной задачи.
30. Первоначальное базисное решение и критерий оптимальности.
31. Решения транспортной задачи методом потенциалов.
32. Открытые и закрытые модели транспортной задачи.
33. Модель для оптимизации кормового рациона.
34. Модель для оптимизации состава машинно-тракторного парка.
35. Модель для оптимизации использования машинно-тракторного парка.

## Практические задания

1. На перерабатывающем предприятии выпускается сельскохозяйственная продукция двух типов из трёх видов сырья. Расход в кг  $j$ -го вида сырья на выпуск каждого кг  $i$ -го типа готовой продукции задан в виде матрицы  $R = (r_{11...13}; r_{21...23})$  кг/кг. Запасы сырья каждого вида на складе заданы в виде вектора  $S = (s_1, s_2, s_3)$  кг. Прибыль от реализации готовой продукции задана в виде вектора  $P = (p_1, p_2)$  руб/кг. Составить такой план выпуска готовой продукции, при котором предприятие получит наибольшую прибыль с учётом имеющихся запасов:

№	$P$	$S$	$R$
1	[4.7,2.2]	[41,55,38]	matrix([8.1,6.9,2.4],[1.8,7.8,7.9])
2	[5.9,2.7]	[95,23,54]	matrix([6.6,5.1,4.8],[5.1,6.3,9.7])
3	[2.0,6.8]	[39,68,88]	matrix([5.8,3.9,6.7],[3.0,6.8,5.8])
4	[9.4,2.7]	[56,49,46]	matrix([1.7,1.7,6.0],[4.8,4.0,6.0])
5	[6.9,8.7]	[97,86,64]	matrix([8.0,2.3,6.1],[6.9,6.9,6.5])
6	[9.6,3.9]	[41,81,23]	matrix([2.6,4.8,3.7],[2.0,7.5,5.5])
7	[8.8,7.1]	[87,39,82]	matrix([6.9,5.1,9.0],[5.3,1.7,4.9])
8	[8.5,7.8]	[29,73,36]	matrix([7.9,5.7,2.0],[5.2,7.5,4.0])
9	[5.9,5.5]	[88,93,97]	matrix([3.0,8.5,9.4],[6.5,9.8,2.0])
10	[4.7,2.2]	[41,55,38]	matrix([6.6,5.1,4.8],[5.1,6.3,9.7])
11	[5.9,2.7]	[95,23,54]	matrix([5.8,3.9,6.7],[3.0,6.8,5.8])
12	[2.0,6.8]	[39,68,88]	matrix([1.7,1.7,6.0],[4.8,4.0,6.0])
13	[9.4,2.7]	[56,49,46]	matrix([8.0,2.3,6.1],[6.9,6.9,6.5])
14	[6.9,8.7]	[97,86,64]	matrix([2.6,4.8,3.7],[2.0,7.5,5.5])
15	[9.6,3.9]	[41,81,23]	matrix([6.9,5.1,9.0],[5.3,1.7,4.9])
16	[8.8,7.1]	[87,39,82]	matrix([7.9,5.7,2.0],[5.2,7.5,4.0])
17	[8.5,7.8]	[29,73,36]	matrix([3.0,8.5,9.4],[6.5,9.8,2.0])
18	[5.9,5.5]	[88,93,97]	matrix([8.1,6.9,2.4],[1.8,7.8,7.9])

2. На трёх складах имеются запасы минеральных удобрений в количествах  $A = (a_1, a_2, a_3)$  т. Их требуется развести по четырём сельскохозяйственным предприятиям в количествах  $B = (b_1, b_2, b_3, b_4)$  т. Стоимости перевозок от  $i$ -го склада к  $j$ -му предприятию заданы в матрице  $C = (c_{11...14}; c_{21...24}; c_{31...34})$  руб/т. Составить такой план, при котором потребности всех предприятий будут удовлетворены при минимальной общей стоимости перевозок:

№	$A$	$B$	$C$
1	[44,28,166]	[74,78,52,34]	matrix([8,2,1,3],[9,7,7,3],[9,5,8,4])
2	[31,83,58]	[78,23,27,44]	matrix([7,7,7,6],[9,9,2,8],[4,6,5,2])
3	[76,31,93]	[64,46,47,43]	matrix([7,2,5,5],[8,4,3,6],[6,2,2,2])
4	[71,62,39]	[44,44,42,42]	matrix([4,3,6,6],[4,4,3,5],[6,7,3,6])
5	[72,60,59]	[34,50,58,49]	matrix([9,9,7,5],[7,6,2,6],[3,6,2,5])
6	[65,52,59]	[30,46,59,41]	matrix([3,3,6,4],[7,3,7,2],[2,3,5,1])



7	[31,48,99]	[37,35,51,55]	matrix([4,6,5,5],[1,8,2,9],[6,1,6,6])
8	[38,165,26]	[63,74,39,53]	matrix([3,2,6,2],[4,5,8,2],[5,6,4,5])
9	[40,28,65]	[31,33,32,37]	matrix([8,9,1,2],[3,6,2,6],[2,4,3,6])
10	[44,28,166]	[74,78,52,34]	matrix([7,7,7,6],[9,9,2,8],[4,6,5,2])
11	[31,83,58]	[78,23,27,44]	matrix([7,2,5,5],[8,4,3,6],[6,2,2,2])
12	[76,31,93]	[64,46,47,43]	matrix([4,3,6,6],[4,4,3,5],[6,7,3,6])
13	[71,62,39]	[44,44,42,42]	matrix([9,9,7,5],[7,6,2,6],[3,6,2,5])
14	[72,60,59]	[34,50,58,49]	matrix([3,3,6,4],[7,3,7,2],[2,3,5,1])
15	[65,52,59]	[30,46,59,41]	matrix([4,6,5,5],[1,8,2,9],[6,1,6,6])
16	[31,48,99]	[37,35,51,55]	matrix([3,2,6,2],[4,5,8,2],[5,6,4,5])
17	[38,165,26]	[63,74,39,53]	matrix([8,9,1,2],[3,6,2,6],[2,4,3,6])
18	[40,28,65]	[31,33,32,37]	matrix([8,2,1,3],[9,7,7,3],[9,5,8,4])

### 3.3. Тестовые задания

Тестовые задания приведены в приложении к фонду оценочных средств.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### 4.1. Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017.

### 4.2. Методические указания по проведению текущего контроля

№	Контролируемый параметр	Значение контролируемого параметра
1	Сроки проведения текущего контроля	На практических занятиях
2	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории на практических занятиях
3	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с ОПОП и рабочей программой
4	Ф.И.О. преподавателя(ей), проводящих процедуру контроля	Москалев Павел Валентинович
5	Вид и форма заданий	Собеседование, опрос
6	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Москалев Павел Валентинович
9	Методы оценки результатов	Экспертный

10	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал и доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ