

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Цыбин, Балкис Баторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.09.2024 14:37:22  
Уникальный программный ключ:  
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия  
имени В.Р. Филиппова»**

**Инженерный факультет**

**СОГЛАСОВАНО**  
Заведующий  
выпускающей кафедрой  
Механизация  
сельскохозяйственных  
процессов

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
ФИО

\_\_\_\_\_  
подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан инженерного  
факультета

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
ФИО

\_\_\_\_\_  
подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**дисциплины (модуля)**

**Б1.В.ДВ.01.02 Математическое моделирование в агроинженерии**

**Направление подготовки  
35.03.06 Агроинженерия**

**Направленность (профиль)  
Технические системы в агробизнесе  
бакалавр**

Обеспечивающая преподавание  
дисциплины кафедра

Технический сервис в АПК и общеинженерные  
дисциплины

Разработчик (и)

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:  
Председатель методической  
комиссии Инженерного  
факультета

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

Заведующий методическим  
кабинетом УМУ

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

**Улан – Удэ, 2023**

## ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включает в себя:
  - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
  - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
  - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

**1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
**учебной дисциплины (модуля), персональный уровень достижения которых проверяется**  
**с использованием представленных в п. 3 оценочных материалов**

<b>Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина</b>		<b>Код и наименование индикатора достижений компетенции</b>	<b>Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)</b>		
<b>код</b>	<b>наименование</b>		<b>знать и понимать</b>	<b>уметь делать (действовать)</b>	<b>владеть навыками (иметь навыки)</b>
1		2	3	4	5
<b>Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно</b>					
ПКС-1	Способен проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	ИД-1 <sub>пкс-1</sub> Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные методы исследований	Знает, как проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	Умеет проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	Владеет навыками проведения научных исследований и испытаний техники по общепринятым методикам, составления их описаний и формулирования выводов

**2.3 РЕЕСТР  
элементов оценочных материалов по дисциплине (модулю)**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
1	2
<b>1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>	Перечень вопросов к зачету
	Критерии оценки к зачету
<b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов (ВАРО)</b>	Не предусмотрено
<b>3. Средства для текущего контроля</b>	Тестирование
	Критерии оценивания
	Шкала оценивания
	Комплект вопросов для проведения устных опросов
	Критерии оценивания
	Шкала оценивания
	Кейс-задания
	Критерии оценивания кейс-заданий
	Шкала оценивания
	Темы рефератов
Критерии оценивания рефератов	
Шкала оценивания	

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Критерии оценивания								
ПКС-1 Способен проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	ИД-1 <sub>ПКС-1</sub>	Полнота знаний	Знает, как проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	Не знает и не понимает, как проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	плохо знает и понимает, как проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	знает и понимает, как проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	в полной мере знает и понимает, как проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	Тестирование, устный опрос, темы рефератов, решение кейс задач, вопросы к зачету
		Наличие умений	Умеет проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	не умеет проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	умеет проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	умеет проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы, но допускает ошибки	в полной мере умеет проводить научные исследования и испытания техники по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	

		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками проведения научных исследований и испытаний техники по общепринятым методикам, составления их описаний и формулирования выводов	не владеет навыками проведения научных исследований и испытаний техники по общепринятым методикам, составления их описаний и формулирования выводов	владеет навыками проведения научных исследований и испытаний техники по общепринятым методикам, составления их описаний и формулирования выводов	владеет навыками проведения научных исследований и испытаний техники по общепринятым методикам, составления их описаний и формулирования выводов, но допускает некоторые неточности	в полной мере владеет навыками проведения научных исследований и испытаний техники по общепринятым методикам, составления их описаний и формулирования выводов	
--	--	-----------------------------------	--	---	--	---	--	--

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

**4.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

**4.1.1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

<b>Нормативная база</b> <b>проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b> <b>Б1.В.ДВ.01.02 Математическое моделирование в агроинженерии</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в академии»	
<b>Основные характеристики</b> <b>промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)</b>	
1	2
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	зачет
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача зачета осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии 2) дата, время и место проведения зачета определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
<b>Форма экзамена -</b>	<i>(Письменный, устный)</i>
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в оценочных материалах по дисциплине
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в оценочных материалах по дисциплине

**Перечень вопросов для зачета**

1. Понятие модели и моделирования; (ПКС-1)
2. Классификация моделей; (ПКС-1)
3. Получение данных; (ПКС-1)
4. Детерминированные исходные данные; (ПКС-1)
5. Стохастические исходные данные; (ПКС-1)
6. Обработка результатов измерений одной случайной величины; (ПКС-1)
7. Законы распределения вероятностей случайной величины; (ПКС-1)
8. Распределение по закону арккосинуса; (ПКС-1)
9. Экспоненциальное распределение; (ПКС-1)
10. Распределение Вейбулла; (ПКС-1)
11. Распределение Гаусса; (ПКС-1)
12. Распределение Пуассона(ПКС-1)
13. Экспоненциальные полиномы; (ПКС-1)
14. Аллометрические зависимости(ПКС-1)
15. Функции роста; (ПКС-1)
16. Алгоритмические функции;(ПКС-1)
17. Системы уравнений для описания моделей черного ящика; (ПКС-1)
18. Корреляционная функция; (ПКС-1)
19. Уравнение регрессии; (ПКС-1)
20. Процедура построения математической модели;(ПКС-1)
21. Методика исследования математической модели; (ПКС-1)
22. Построение концептуальной модели объекта; (ПКС-1)
23. Численное представление модели. (ПКС-1)
24. Планирование модельного эксперимента; (ПКС-1)
25. Обработка результатов эксперимента; (ПКС-1)
26. Доверительный интервал результатов эксперимента; (ПКС-1)
27. Понятие линейного программирования; (ПКС-1)
28. Динамическое программирование; (ПКС-1)
29. Задача о кратчайшем пути; (ПКС-1)
30. Этапы имитационного моделирования; (ПКС-1)
31. Понятие моделирующего алгоритма процесса; (ПКС-1)
32. Понятие о теории массового обслуживания. (ПКС-1)
33. Среда моделирования Matlab; (ПКС-1)
34. Работа с пакетом расширения Simulink; (ПКС-1)

35. Этапы построения модели в подсистеме Simulink; (ПКС-1)

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **5.1. Критерии оценки к зачету**

*Оценка «зачет» (86-100 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

*Оценка «зачет» (71-85 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

*Оценка «зачет» (56-70 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

*Оценка «незачет» (менее 56 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся**

Форма, система оценивания, порядок проведения и организация *текущего контроля успеваемости* обучающихся устанавливаются Положением об организации текущего контроля успеваемости обучающихся.

### **6.1. Комплект вопросов для проведения устных опросов (текущий контроль)**

**Тема: Технологические основы моделирования с.-х. техники и их систем управления.**

1. Признаки классификации моделей.
2. Виды логических моделей.
3. Модель как функция отражения свойств оригинала.
4. Геометрическое моделирование.
5. Аффинное подобие.
6. Физическое моделирование.
7. Математическое моделирование.
8. Масштабы поступательного движения.
9. Общая теория размерности.
10. Масштабы динамического подобия.
11. Основные характеристики динамических систем.
12. Методы построения математических моделей с.-х. агрегатов и их систем управления.
13. Построение математических моделей сельскохозяйственных агрегатов, методы идентификации.
14. Во временной области уравнение Винера-Хопфа и в частотной области после преобразования Фурье.
15. Обработка реализации случайных входных и выходных процессов на ЭВМ с получением корреляционных функций спектральных плотностей.
16. Методика определения частотной, амплитудно-частотной и импульсной характеристик.

17. Аппроксимация этих характеристик аналитическими выражениями и получение передаточной функции и дифференциального уравнения.

**Тема: Математические модели: с.-х. агрегатов и их рабочих процессов, надежности систем обслуживания с.-х. техники, процессов эксплуатации машин и оборудования.**

1. Эмпирические модели с.-х. агрегатов на базе теории планирования эксперимента.
2. Планирование экспериментов с использованием планов первого и второго порядков.
3. Метод априорного ранжирования факторов.
4. Определение значимых факторов.
5. Метод «случайного баланса».
6. Метод Бокса Уилсона
7. Разработка математической модели процесса работы с.-х. техники.
8. Анализ математической модели.
9. Оценка степени идентичности математических моделей.
10. Симплекс-метод.
11. Алгоритмы решения.
12. Анализ и корректировка решений симплексных задач.
13. Использование двойственных оценок.
14. Пределы устойчивости оптимальных решений.
15. Транспортные задачи и алгоритмы решения.
16. Альтернативные решения транспортных задач.
17. Интерпретация потенциалов в транспортных задачах.
18. Задачи с целевыми назначениями.

**Тема: Основы имитационного моделирования в Агроинженерии.**

1. Имитационная модель.
2. Имитационное моделирование.
3. Этапы имитационного моделирования.
4. Понятие моделирующего алгоритма процесса.
5. Модели случайных и детерминированных входов.
6. Динамические модели случайных входов.
7. Статистическая модель.
8. Элементы имитационной модели.
9. Средства описания поведения объектов.
10. Имитационное моделирование стохастических объектов.
11. Многоподходное имитационное моделирование стохастических объектов.

**Критерии оценивания**

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

**Шкала оценивания**

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-86 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

менее 56баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.
---	--

## 6.2. Кейс-задания

### Блок 1

**Кейс №1.** Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера.

*Постановка задачи.* Сформулировать требования к модели и исходные данные для моделирования. Модель должна позволять вычислять положение зерна в любой момент времени.

**Кейс №2.** Оптимизация доз внесения удобрений на поле.

*Постановка задачи.* Агроному необходимо определить количество органических и сложных минеральных удобрений для разбрасывания на 100 га лугопастбищных угодий таким образом, чтобы полная стоимость вносимых удобрений была минимальной. Стоимость и химический состав удобрений задаются.

**Кейс №3.** Определение потребности техники для выполнения посевных работ.

*Постановка задачи.* Инженеру необходимо обосновать количество и состав посевных агрегатов для посева яровой пшеницы на площади 10000га в заданные агротехнические сроки. Стоимостные данные и технические характеристики машин задаются.

**Кейс №4.** Исследование составляющих баланса времени смены почвообрабатывающего агрегата.

*Постановка задачи.* Оценить влияние составляющих баланса времени смены почвообрабатывающего агрегата на производительность и топливную экономичность. Результаты хронометражных наблюдений агрегата приводятся.

### Блок 2

Используя законы механики составить уравнения движения (математические модели):

1. Дискового сошника зернотуковой сеялки СЗ-3,6А.
2. Зернотуковой сеялки СЗ-3,6А в продольно-вертикальной плоскости.
3. Широкозахватного полунавесного плуга в продольно-вертикальной плоскости
4. Широкозахватного полунавесного плуга в горизонтальной плоскости.
5. Навесного пахотного агрегата (МТЗ-82 + ПЛН-3-35)

### Блок 3

Используя законы механики составить уравнения движения (математические модели):

1. Планки мотвила валковой жатки.
2. Ножа режущего аппарата косилки.
3. Условие защемления стебля режущей парой.
4. Основное уравнение барабана молотильного аппарата зерноуборочного комбайна КЗС Енисей-950.
5. Траектории конца пальцев барабанного подборщика.
6. Фазы отрыва соломы от клавиши соломотряса.
7. Сепарации зерна из вороха на жалюзийных решетках ветрорешетной очистки комбайна.
8. Основное уравнение вентилятора очистки зерноуборочного комбайна.

### Блок 4

Задача 1.

Применяя метод Монте Карло определить наличие очереди на техническое обслуживание и простой системы обслуживания, если на пункт технического обслуживания поступают автомобили в случайной последовательности. Автомобили обслуживаются поочередно, в порядке поступления. Интервалы между моментами поступления автомобилей на обслуживание в 40% случаев равны 20 мин, а в 60% случаев – 40 мин. Длительность обслуживания является случайной величиной, причем 20 мин требуется для обслуживания 80% автомобилей и 60 мин для обслуживания остальных 20% автомобилей.

Задача 2.

Применив метод линейного программирования определить оптимальную структуру МТП.

Хозяйство имеет возможность скомплектовать машинно-тракторный парк из тракторов типа К-700 и ДТ-75 с соответствующим набором сельхозмашин. Известно, что данные тракторы в условиях хозяйства имеют следующую среднюю производительность на основных операциях.

Тип трактора	Пахота	Сев	Предпосевная культивация
	га/смена		
К-700	9	30	18
ДТ-75	5	20	15

На основе составления технологических карт установлены следующие объемы и сроки выполнения работ:

пахота – 12000 га – 30 дней,

сев – 9000 га – 6 дней,

предпосевная культивация – 9900 га – 9-10 дней.

Напряженность работ на пахоте – 400 га/день, на севе – 1500га/день, на предпосевной культивации – 990 – 1100га/день. Причем имеется в виду, что данные виды работ осуществляются неодновременно.

Из технологических карт известно также, что средние затраты на сменную работу трактора К-700 составляет 24 т.руб., а трактора ДТ-75 – 15 т.руб. Хозяйство имеет кадры механизаторов, которые обеспечивают односменную работу агрегатов.

Задача 3.

Применив метод линейного программирования транспортной задачи определить оптимальный план перевозок.

С двух полей СПК нужно перевезти картофель в три картофелехранилища, расположенные в городе. Известно, что на 1 поле имеется 1800 т картофеля (600 автомашин грузоподъемностью 3 т), на 2 поле имеется 2400 т картофеля (800 автомашин грузоподъемностью 3 т). В картофелехранилища №1 и №2 нужно отправить по 400 автомашин картофеля, а в картофелехранилище №3 – 600 автомашин картофеля. Среднее время (в часах) на доставку одной автомашины в картофелехранилища с обоих полей представлено в табл.1.

Таблица 1.

Поля	Картофелехранилища		
	№1	№2	№3
1 поле	2	2	3
2 поле	3	4	2

Условие задачи удобно представить в виде следующей таблицы:

Таблица 2.

Поля	Картофелехранилища			Наличие картофеля, количество автомашин
	№1	№2	№3	
1 поле	-	100	500	600
2 поле	400	300	100	800
Нужно доставить картофеля, количество автомашин	400	400	600	1400

Задача 4.

Используя метод линейного программирования определить минимум полевой стоимости вносимых органических и минеральных удобрений.

Необходимо внести на поля не менее 80 кг/га азота, 20 кг/га фосфора и 36 кг/га калия. Производительность труда при разбрасывании органического удобрения может составлять 8 т/ч, а сложного удобрения – 0,4 т/ч при ресурсах времени для выполнения этой работы 25 ч.

Таблица 3. Стоимость и химический состав удобрений (данные имеют относительный характер)

Удобрение	Стоимость, руб./т	Азот, кг/т.	Фосфор, кг/т.	Калий, кг/т.
Органическое удобрение	1250	6	1,5	4
Сложное удобрение	65000	250	100	100

Чтобы сформулировать задачу по схеме линейного программирования, следует вначале выделить три основных элемента модели, а именно:

- управляемые переменные;
- целевую функцию;
- ограничения на значения управляемых переменных.

Затем убедиться, что их можно представить в форме, обусловленной спецификой метода линейного программирования.

Задача 5.

В районе имеются два склада зерна (два хозяйства по производству зерна) и два элеватора. Ежедневно с первого склада вывозят 50 т зерна, а со второго – 70 т на элеваторы, причем на первый – 40 т, а на второй – 80 т. Обозначим через стоимость перевозки 1 т зерна с  $i$ -го склада на  $j$ -й элеватор ( $i, j = 1, 2$ ). Пусть

$$c_{11}=1,2; c_{12}=1,6; c_{21}=0,8; c_{22}=1,0.$$

Как нужно спланировать перевозки, чтобы их стоимость была минимальной?

**Критерии оценивания:**

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме и рынку);
- оригинальность подхода (новаторство, креативность);
- применимость решения на практике;
- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

**Шкала оценивания:**

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы.
71-85 баллов «хорошо»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения требуют исправления незначительных ошибок.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов.
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

**6.3. Темы рефератов**

1. Математическая модель лапового сошника
2. Уравнение движения зернутоковой сеялки продольно-вертикальной плоскости
3. Математическая модель полунавесного плуга продольно-вертикальной плоскости
4. Математическая модель процессов прессование кормов
5. С-х предприятия как система для моделирования
6. Математическая модель с-х агрегата как объекта автоматического регулирования
7. Существо методы математического моделирования с-х техники
8. Методологические характеристики научного исследования в агроинженерии
9. Моделирование рабочего процесса молотильного аппарата зерноуборочного комбайна
10. Моделирование рабочего процесса с-х вентилятора
11. Концептуальная модель сложных с-х объектов в агроинженерии
12. Принципы построения математических моделей в агроинженерии
13. Основные этапы научно-исследовательской работы в агроинженерии
14. Стратегия машинного-технологической модернизации в агроинженерии
15. Методика составления математической модели с-х машин
16. Особенности научных исследований по решению проблем механизации и автоматизации с-х производства
17. Механика технологические основы режущих аппаратов уборочных машин
18. Методика технологического расчета и исследования кормоуборочных машин

**Критерии оценивания:**

- полнота раскрытия темы;
- степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;
- знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок;
- умение логически выстроить материал ответа;
- умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы;
- степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);
- выполнение требований к оформлению работы.

### Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	<p>Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продemonстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов.</p> <p>Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>
71-85 баллов «хорошо»	<p>Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.</p> <p>Продemonстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов.</p> <p>Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>
56-70 баллов «удовлетворительно»	<p>Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25–30%).</p> <p>Продemonстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур.</p> <p>Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок.</p> <p>Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</p> <p>Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3–5 орфографических ошибок.</p> <p>Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.</p>
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	<p>Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени.</p> <p>Продemonстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов.</p> <p>Продemonстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.</p> <p>Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины.</p> <p>Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p> <p>Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу).</p> <p>Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений. В работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника без ссылки на него.</p>

## 6.4. Тестирование

1. Закончите предложение: «Объект, который используется в качестве «заместителя», представителя другого объекта с определенной целью, называется ...»
  1. а моделью;
  2. копией;
  3. предметом;
  4. оригиналом.
2. Закончите предложение: «Модель, по сравнению с объектом-оригиналом, содержит ...»
  1. меньше информации;
  2. столько же информации;
  3. больше информации.
3. Моделирование — это:
  1. процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели;
  2. процесс демонстрации моделей одежды в салоне мод;
  3. процесс неформальной постановки конкретной задачи;
  4. процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;
  5. процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.
4. Процесс построения модели, как правило, предполагает:
  1. описание всех свойств исследуемого объекта;
  2. выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта;
  3. выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;
  4. описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;
  5. выделение не более трех существенных признаков объекта.
5. Математическая модель объекта — это:
  1. созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;
  2. описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта;
  3. совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы;
  4. совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;
  5. последовательность электрических сигналов.
6. К числу математических моделей относится:  
милицейский протокол;
  1. правила дорожного движения;
  2. формула нахождения корней квадратного уравнения;
  3. кулинарный рецепт;
  4. инструкция по сборке мебели.
7. К числу документов, представляющих собой информационную модель управления государством, можно отнести:
  1. Конституцию РФ;
  2. географическую карту России;
  3. Российский словарь политических терминов;
  4. схему Кремля;
  5. список депутатов государственной Думы.
8. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой:
  1. табличные информационные модели;
  2. математические модели;
  3. натурные модели;
  4. графические информационные модели;
  5. иерархические информационные модели.
9. Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных следует  
  1. рассматривать как:
  2. натурную модель;
  3. табличную модель;
  4. графическую модель;
  5. математическую модель;
  6. сетевую модель.
10. В биологии классификация представителей животного мира представляет собой:
  1. иерархическую модель;

2. табличную модель;
  3. графическую модель;
  4. математическую модель;
  5. натурную модель.
11. Информационной моделью организации занятий в школе является:
1. свод правил поведения учащихся;
  2. список класса;
  3. расписание уроков;
  4. перечень учебников.
12. Отметьте пропущенное слово: «Географическая карта является примером ... модели»
1. образной
  2. знаковой
  3. смешанной
  4. натурной
13. Укажите пары объектов, о которых можно сказать, что они находятся в отношении «объект – модель»:
1. компьютер – процессор
  2. Новосибирск – город
  3. слякоть – насморк
  4. автомобиль – техническое описание автомобиля
  5. город – путеводитель по городу
14. Модель есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает:
1. все стороны данного объекта
  2. некоторые стороны данного объекта
  3. существенные стороны данного объекта
  4. несуществующие стороны данного объекта
15. Что является моделью объекта «яблоко»?
1. муляж;
  2. фрукт;
  3. варенье;
  4. компот.
16. Укажите примеры натуральных моделей:
1. физическая карта
  2. глобус
  3. график зависимости расстояния от времени
  4. макет здания
  5. схема узора для вязания крючком
  6. муляж яблока
  7. манекен
17. Укажите примеры образных информационных моделей:
1. рисунок
  2. фотография
  3. словесное описание
  4. формула
18. Закончите предложение: "Можно создавать и использовать ..."
1. разные модели объекта
  2. единственную модель объекта
  3. только натурную модель объекта
19. Отметьте пропущенное слово: "Словесное описание горного ландшафта является примером ... модели"
4. образной
  5. знаковой
  6. смешанной
  7. натурной
20. Расписание движение поездов может рассматриваться как пример:
20. натурной модели;
  21. табличной модели;
  22. графической модели;
  23. компьютерной модели;
  24. математической модели.

**Критерии оценивания:**

- полнота знаний теоретического контролируемого материала;
- полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий;
- умение самостоятельно решать проблему на основе изученных методов, приемов, технологий;
- умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
- полнота и правильность выполнения задания

**Шкала оценивания:**

Баллы для учета в рейтинге	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов – отлично	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
71-85 баллов – хорошо	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
56-70 баллов – удовлетворительно	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены
менее 56 баллов – неудовлетворительно	Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу