Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 26.11.2024 15:49:09
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ / Камышова Г. Н./
«27» 08 _____ 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ**
Направление подготовки	**35.04.06 Агроинженерия**
Направленность (профиль)	**Технологии и технические средства в АПК**
Квалификация выпускника	**Магистр**
Нормативный срок обучения	**2 года**
Форма обучения	**Очная**
Кафедра-разработчик	**Математика, механика и инженерная графика**
Ведущий преподаватель	**Камышова Г.Н., доцент**

Разработчик(и): доцент, Камышова Г. Н. _____ (подпись)

Саратов 2019

Содержание

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процесс освоения ОПОП 3

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различ ных этапах их формирования, описание шкал оценивания … 4

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые дл оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характери зующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образова тельной программы.....……..……..….. 6

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы и формирования …… 13

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 г. № 709, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-3	Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	**ИД-1$_{ОПК-3}$.** Использует методы математического моделирования и анализа для решения задач профессиональной деятельности	1	лекции, практические занятия	контрольная работа самостоятельная работа

Примечание:

Компетенция ОПК-3– также формируется в ходе освоения дисциплин: Проектирование систем и технологий в АПК, Производственная практика: научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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

Перечень оценочных материалов

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	контрольная работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект контрольных заданий по вариантам
2	устный опрос	метод контроля знаний обучающихся, при устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и обучающимся, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения обучающимися учебного материала.	перечень вопросов для рубежного контроля и промежуточной аттестации

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Математическое моделирование	ОПК-3	Устный опрос Контрольная работа
2.	Анализ данных	ОПК-3	Устный опрос Контрольная работа

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных» на различных этапах их формирования,
описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-3, 1 семестр	**ИД-1$_{ОПК-3}$.** Использует методы математического моделирования и анализа для решения задач профессиональной деятельности	обучающийся не знает значительной части программного материала методы математического моделирования и анализа для решения задач профессиональной деятельности, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки.	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала.	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей.	обучающийся демонстрирует методы математического моделирования и анализа для решения задач профессиональной деятельности, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

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. Входной контроль

Цель проведения входного контроля: определение уровня, знаний, умений и навыков обучающихся, степени усвоения ими основных разделов курса математики, теоретических основ прикладной математики уровня бакалавриата.

Примерный перечень вопросов:

1. Предел функции одной переменной.
2. Основные теоремы о пределах.
3. Понятие производной функции
4. Правила вычисления производной: производная суммы, произведения, частного.
5. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям значений функции
6. Производные и дифференциалы высших порядков.
7. Первообразная. Неопределённый интеграл.
8. Таблица основных интегралов.
9. Интегрирование функции одной переменной.
10. Основные приёмы интегрирования.
11. Задача, приводящая к понятию определённого интеграла.
12. Вычисление площади, объёма и длины дуги.
13. Математический анализ функции нескольких переменных
14. Сведения о дифференциальных уравнения.
15. Основы теории вероятностей и математической статистики.

3.2. Контрольные работы

Цель контрольной работы: углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения одной темы или вопроса.

Тематика контрольных работ устанавливается в соответствии с темами, рассмотренными в контролируемом разделе. Данный вид работ проводится на практических занятиях. Количество вариантов заданий – по теме используется два варианта заданий.

Контрольная работа №1

Задание 1.

Описать формы математической модели, отображающие предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата.

Задание 2.

Классификация моделей по характеру процессов. Привести примеры из сферы профессиональной деятельности.

Задание 3.

Построить математическую модель производства продукции А и В, обеспечивающий получений максимальной прибыли если известно, что единица продукции А дает 0,5 руб., а единица В дает 0,8 руб. прибыли. Данные о запасах и затратах материалов, использующихся для изготовления продукции, указаны в таблице:

Виды продукции	**Затраты материалов (в кг) 3-х видов продукции**		
	I	**II**	**III**
А	2	3	5
В	1	2	4
Количество имеющихся материалов	30	48	60

Задачу решить графическим методом.

Задание 4.

Решить графическим и симплекс- методом задачу линейного программирования:

$$L = 2x_1+3x_2 \rightarrow min$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \geq 6 \\ x_1 + 4x_2 \geq 4 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Контрольная работа №2

Задание 1.

Имеются следующие данные:

№ объекта	площадь	район расположения	форма собственности
1	2500	левобережный	муниципальный

2	2172	левобережный	частный
3	2928	центральный	муниципальный
4	3943	центральный	муниципальный
5	2819	центральный	частный
6	4902	центральный	муниципальный
7	4236	левобережный	муниципальный
8	5484	центральный	муниципальный
9	4501	левобережный	частный
10	3494	левобережный	частный

В задаче требуется:

1) Осуществить анализ данных, выбрать результативный и факторные признаки.

2) Построить статистический ряд распределения по результативному признаку, образовав четыре группы с равными интервалами.

3) Графическим методом и путем расчетов определить значения моды и медианы полученного ряда распределения.

4) Рассчитать характеристики интервального ряда распределения: среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение, дисперсию, коэффициент вариации.

5) Сделать выводы по результатам выполнения пунктов 1- 3 задания.

6) Вычислить среднюю арифметическую по исходным данным, сравнить ее с аналогичным показателем, рассчитанным в п.4 для интервального ряда распределения, объяснить причину их расхождения.

Задание 2.

Имеются данные о стоимости участка с\х земли *y* и его площади *x* (табл.).
Таблица

№ п/п	Стоимости участка с\х земли *y*, млн.р	*Площадь x*, га
1	19,5	1
2	30,2	4
3	41,8	7

4	51,5	10
5	52,4	13
6	64,5	16

Требуется:

1) построить однофакторную модель регрессии зависимости стоимости участка с\х земли от площади;

2) проверить значимость параметров модели регрессии (α = 0,1);

3) построить доверительный интервал для полученной модели регрессии (α = 0,05). Отобразить на графике исходные данные, результаты моделирования и прогнозирования;

4) оценить стоимости участка с\х земли, если площадь составит 19 га.

Задание 3. Используя данные задания 2, построить модель зависимости стоимости участка с\х земли (у) от его площади (х) с помощью полинома второй степени (парабола второй степени): $y_i = a_0 + a_1 x_i + a_2 x_i^2 + \varepsilon_i$.

Исходные данные и результаты расчетов отобразить на графике.

3.3. Рубежный контроль

- *Цель проведения рубежного контроля – проверка уровня усвоения раздела или тем курса по дисциплине* «Математическое моделирование и анализ данных».

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Понятие модели и типы моделей.
2. Классификация моделей и видов моделирования
3. Математическое моделирование
4. Компьютерное моделирование
5. Требования к математическим моделям
6. Классификация математических моделей
7. Особенности физического и натурного моделирования
8. Структурные и функциональные математические модели
9. Понятие об оптимизационных задачах.
10. Краткая характеристика видов математического программирования.
11. Общий вид математической модели задачи линейного программирования.
12. Графический метода решения задач линейного программирования.
13. Алгоритм решения задачи ЛП графическим методом.
14. Алгоритм решения задачи ЛП табличным симплексным методом.
15. Задачи нелинейного, целочисленного программирования.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Этапы построения математической модели. Обследование объекта моделирования.

2. Концептуальная и математическая постановка задачи моделирования.
3. Методики предварительной проверки корректности модели.
4. Выбор и обоснование выбора метода решения задачи.
5. Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ.
6. Проверка адекватности модели. Формальное подтверждение (или обоснование) адекватности разработанной модели. Оценка устойчивости и чувствительности модели.
7. Практическое использование построенной модели и анализ результатов моделирования.
8. Предмет, цель и задачи теории массового обслуживания (ТМО).
9. Понятие системы массового обслуживания (СМО).
10. Основные элементы СМО. Граф состояний СМО.
11. Вид СМО по критериям входящего и исходящего потока требований.
12. Вид СМО по критериям обслуживающей системы.
13. Понятие потока событий. Простейший поток и его свойства. Пуассоновский поток событий.
14. Понятие случайного процесса. Характеристики случайного процесса Случайные процессы с дискретными состояниями.
15. Марковские и не Марковские процессы.
16. Дискретный случайный процесс с дискретным временем.
17. Входящий поток требований и его характеристики.
18. Исходящий поток требований и характеристики времени обслуживания.
19. Одноканальная СМО с ожиданием и ограничением (с неограниченным ожиданием) на длину очереди. Замкнутые и разомкнутые СМО. Одноканальная СМО с отказами.
20. Транспортные задачи.
21. Общая постановка транспортной задачи.
22. Исходные данные, необходимые для решения транспортной задачи.
23. Открытая и закрытая транспортные задачи.
24. Метод потенциалов определения оптимального решения транспортной задачи.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Определение понятия «анализ данных».
2. Основные задачи анализа данных.
3. Основные этапы анализа данных.
4. Алгоритм построения системы анализа данных.
5. Основные виды и типы данных.
6. Предварительный анализ данных и описательная статистика.
7. Понятие сводной таблицы.
8. Степень свободы, редкие данные.
9. Мера ассоциации.
10. Понятие «регрессия».
11. Причины использования регрессионного анализа данных.

12. Понятие «корреляция».
13. Корреляционно-регрессионный анализ связей показателей.
14. Понятие интеллектуального анализа данных.
15. Методы интеллектуального анализа данных.
16. Задачи классификации и прогнозирования.
17. Задача кластеризации.
18. Поиск ассоциативных правил.
19. Задача визуализации.
20. Процесс применения интеллектуальных технологий.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Использование описательной статистики в исследованиях по специальности.
2. Определения следующих понятий: Генеральная совокупность, Выборка, Выборочное среднее, Медиана.
3. Как найти медиану для набора данных:
4. а) с четным количеством значений?
5. б) с нечетным количеством значений?
6. Мода, Квартили, Размах, Стандартное отклонение, Дисперсия.
7. Коэффициент вариации, Коэффициент асимметрии, Коэффициент эксцесса.
8. Задача анализа данных. Интеллектуальный анализ данных. Отличия от других видов анализа данных.
9. Закономерности в данных: неочевидные, объективные, полезные. Области применения интеллектуального анализа данных.
10. Подготовка данных для анализа. Обработка пропущенных и недостающих данных. Анализ исключений.
11. Постановка и порядок решения задачи интеллектуального анализа данных на примере хранилища слабоструктурированных текстовых документов.
12. Введение в многомерные базы данных. Особенности базы данных для оперативной аналитической обработки данных. Порядок и особенности построения хранилищ данных. Виды и особенности шкал измерений данных.
13. Постановка и порядок решения задачи интеллектуального анализа данных на примере документной базы данных.
14. Особенности использования данных при интеллектуальном анализе данных. Данные, информация и знания.

3.4. Промежуточная аттестация

Контроль за освоением дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных» и оценивание знаний обучающихся производиться в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия. Видом промежуточной аттестации является в первом семестре – зачет.

Целью проведения промежуточной аттестации - зачета является комплексная и объективная оценка качества усвоения обучающимися теоретических знаний, умения систематизировать полученные знания и применять их к решению практических задач, уровня сформированности компетенций при освоении дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных».

Тематика вопросов, выносимых на зачет

1. Понятие модели и типы моделей.
2. Классификация моделей и видов моделирования.
3. Математическое моделирование.
4. Классификация математических моделей.
5. Основные этапы моделирования.
6. Структурные и функциональные математические модели.
7. Понятие об оптимизационных задачах.
8. Характеристика видов математического программирования.
9. Общий вид математической модели задачи линейного программирования.
10. Графический метода решения задач линейного программирования.
11. Алгоритм решения задачи ЛП графическим методом.
12. Алгоритм решения задачи ЛП табличным симплексным методом.
13. Задачи нелинейного, целочисленного программирования.
14. Общая постановка транспортной задачи.
15. Метод потенциалов решения транспортной задачи.
16. Определение понятия «анализ данных».
17. Основные задачи анализа данных.
18. Основные этапы анализа данных.
19. Алгоритм построения системы анализа данных.
20. Основные виды и типы данных.
21. Предварительный анализ данных и описательная статистика.
22. Понятие сводной таблицы.
23. Степень свободы, редкие данные. Мера ассоциации.
24. Определения следующих понятий: Генеральная совокупность, Выборка, Выборочное среднее, Медиана, Мода, Квартили, Размах, Стандартное отклонение, Дисперсия.
25. Коэффициент вариации, Коэффициент асимметрии, Коэффициент эксцесса.
26. Понятие «регрессия».
27. Причины использования регрессионного анализа данных.
28. Понятие «корреляция».
29. Корреляционно-регрессионный анализ связей показателей.
30. Понятие и методы интеллектуального анализа данных.
31. Задачи классификации и прогнозирования.
32. Задача кластеризации.
33. Поиск ассоциативных правил.
34. Задача визуализации.
35. Процесс применения интеллектуальных технологий.

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

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)			Описание
высокий		«зачтено»		Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый		«зачтено»		Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый		«зачтено»		Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)			Описание
				практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–		«не зачтено»		Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: методов построения и исследования математических моделей и анализа данных в профессиональной деятельности.

умения: собирать и анализировать информацию по решаемой задаче, составлять ее математическое описание, строить модель, обеспечивать накопление, систематизацию и анализ собранных данных.

владение навыками: использования методов математического моделирования при анализе реальных процессов и объектов с целью нахождения эффективных решений общенаучных и прикладных задач профессиональной деятельности.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание материала методов построения и исследования математических моделей и анализа данных в профессиональной деятельности, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – умение собирать и анализировать информацию по решаемой задаче, составлять ее математическое описание, строить модель, обеспечивать накопление, систематизацию и анализ собранных данных, используя современные методы; – успешное и системное владение навыками использования методов математического моделирования при анализе реальных процессов и объектов с целью нахождения эффективных решений задач профессиональной деятельности.

хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение собирать и анализировать информацию по решаемой задаче, составлять ее математическое описание, строить модель, обеспечивать накопление, систематизацию и анализ собранных данных, используя современные методы; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками использования методов математического моделирования при анализе реальных процессов и объектов с целью нахождения эффективных решений задач профессиональной деятельности.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; – в целом успешное, но не системное умение собирать и анализировать информацию по решаемой задаче, составлять ее математическое описание, строить модель, обеспечивать накопление, систематизацию и анализ собранных данных, используя современные методы, а именно методы математического моделирования и анализа данных; – в целом успешное, но не системное владение навыками использования методов математического моделирования при анализе реальных процессов и объектов с целью нахождения эффективных решений задач профессиональной деятельности.
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале методов построения и исследования математических моделей и анализа данных в профессиональной деятельности, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; – не умеет использовать методы и приемы собирать и анализировать информацию по решаемой задаче, составлять ее математическое описание, строить модель, обеспечивать накопление, систематизацию и анализ собранных данных, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не владеет навыками использования методов математического моделирования при анализе реальных процессов и объектов с целью нахождения эффективных решений задач профессиональной деятельности, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.2. Критерии оценки выполнения контрольных работ

При выполнении контрольных работ обучающийся демонстрирует:

знания: основных методов математического моделирования и анализа данных для решения задач профессиональной деятельности по изученной теме или разделу.

умения: решать типовые задачи математического моделирования и анализа данных для решения задач профессиональной деятельности по изученной теме или разделу.

владение навыками: применения современного инструментария математического моделирования и анализа данных для решения задач профессиональной деятельности по изученной теме или разделу.

Критерии оценки выполнения контрольных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: – полные и правильные ответы на все вопросы, успешное решение задач с необходимыми пояснениями, корректная формулировка понятий и категорий
хорошо	обучающийся демонстрирует: – недостаточно полные и правильные ответы на все вопросы, несущественные ошибки в решении задач
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - допущены ошибки в решении задач, неточные формулировки, отсутствуют ответы на 1-2 вопроса
неудовлетворительно	обучающийся: - задание не выполнил, совершил большое количество существенных ошибок

Разработчик: доцент, Камышова Г.Н. _____

(подпись)