Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 24.11.2023 11:20:56

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Агротехнологический факультет

ОПОП по направлению подготовки 35.04.05 – Садоводство

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.О.02 Математическое моделирование и анализ данных в садоводстве

Направленность (профиль) Плодоовощеводство

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - экономики, бухгалтерского учета и финансового контроля

Разработчик, канд. экон. наук, доцент

Д.С. Нардин

Омск

СОДЕРЖАНИЕ

Введение
1. Место учебной дисциплины в подготовке магистра
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины
2.2. Содержание дисциплины по разделам
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося
3.2. Условия допуска к зачету по дисциплине
4. Лекционные занятия
5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним
6. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС
7. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы магистра
7.1. Текущий контроль успеваемости
7.1.1. Шкала и критерии оценивания текущего контроля
8. Промежуточная (семестровая) аттестация магистров
8.1. Подготовка к получению зачета по итогам изучения дисциплины
9. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для обучающихся методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке магистра

Учебная дисциплина относится к обязательной части Блока Б1 (Дисциплины), является дисциплиной обязательной для изучения магистрантами.

Цель дисциплины:

формирование у обучающихся компетенций в области математического моделирования и анализа данных в садоводстве с применением современных цифровых технологий на базе решения реальных кейсов.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых за-действована дисциплина		Код и наименова-ние индикатора достижений ком-петенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (дейст-вовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Универсальные компетенции					
УК-1	Способен осуществ-лять критический ана-лиз проблемных си-туаций на основе сис-темного подхода, вы-рабатывать стратегию действий	ИД-1 _{ук} . Анализирует про-блемную ситуацию как систему, выяв-ляя ее состав-ляющие и связи между ними.	знать типы задач, которые можно решать формаль-ными и нефор-мальными мето-дами, понимать, какие типы задач можно решать на основе анализа данных; знать цифровые инст-рументы решения задач на основе анализа данных	уметь структуриро-вать задачи, выде-лять этапы их реше-ния; уметь преобра-зовывать наборы данных в датасеты для решения задач с применением циф-ровых технологий	владеть навыками де-композиции задач для их последовательного ре-шения, в том числе с применением инстру-ментов математического моделирования и циф-ровых инструментов анализа данных
		ИД-2 _{ук-1} Осущест-вляет поиск вари-антов решения поставленной про-блемной ситуации на основе доступ-ных источников информации	знать и понимать основные подходы к решению много-вариантных задач, знать основные технологии рабо-ты, в том числе цифровые, с ис-точниками ин-формации	уметь выявлять и анализировать имеющиеся вариан-ты решения про-блемных ситуаций, уметь применять цифровые техноло-гии для анализа имеющихся вариан-тов решения	владеть навыками выяв-ления и анализа име-ющихся вариантов реше-ния проблемных ситу-аций, навыками работы с цифровыми технология-ми для анализа име-ющихся вариантов реше-ния
		ИД-3 _{ук-1} Определя-ет в рамках вы-бранного алгорит-ма вопросы (зада-чи), подлежащие дальнейшей раз-работке. Предла-гает способы их решения	знать и понимать основные подходы и инструменты определения во-просов (задач), подлежащих дальнейшей раз-работке	уметь выявлять во-просы и задачи, под-лежащие дальней-шей разработке, уметь предлагать способы их решения	владеть навыками выяв-ления вопросов и задач, подлежащих дальней-шей разработке, навы-ками поиска способов решения поставленных задач и вопросов
		ИД-4 _{ук-1} Разраба-тывает стратегию достижения поставленной цели как последова-тельность шагов, предвидя резуль-тат каждого из них и оценивая их влияние на внеш-нее окружение планируемой дея-тельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	знать и понимать основные этапы разработки стра-тегии достижения поставленной цели в рамках решения многова-риантных задач	уметь разрабатывать стратегию достиже-ния поставленной цели в виде после-довательности ша-гов, уметь оценивать результаты реализа-ции каждого шага с учетом влияния фак-торов внешней сре-ды	владеть навыками раз-работки стратегии дости-жения поставленной цели в виде последо-вательности шагов, навы-ками оценивания ре-зультатов реализации каждого шага с учетом влияния факторов внеш-ней среды
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-5	Способен осуществ-лять технико-экономическое обос-нование проектов в профессиональной деятельности;	ИД-1 _{опк-5} Владеет методами эконо-мического анализа и учета показате-лей проекта в са-доводстве	знать методы экономического анализа и учета показателей про-екта в садоводст-ве	уметь использовать методы экономиче-ского анализа и уче-та показателей про-екта в садоводстве	владеть навыками ис-пользования методов экономического анализа и учета показателей проекта в садоводстве.

1.2 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений 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				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД-1 _{ук} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Полнота знаний	знать типы задач, которые можно решать формальными и неформальными методами, понимать, какие типы задач можно решать на основе анализа данных; знать цифровые инструменты решения задач на основе анализа данных	обучающийся не знает типы задач, которые можно решать формальными и неформальными методами, не понимает, какие типы задач можно решать на основе анализа данных; не знает цифровые инструменты решения задач на основе анализа данных	1. Обучающийся знает типы задач, которые можно решать формальными и неформальными методами, но не понимает, какие типы задач можно решать на основе анализа данных. 2. Обучающийся знает типы задач, которые можно решать формальными и неформальными методами, понимает, какие типы задач можно решать на основе анализа данных, но не знает, какие цифровые инструменты можно использовать для решения задач на основе анализа данных 3. Обучающийся знает типы задач, которые можно решать формальными и неформальными методами, понимает, какие типы задач можно решать на основе анализа данных; знает цифровые инструменты решения задач на основе анализа данных			
		Наличие умений	уметь структурировать задачи, выделять этапы их решения; уметь преобразовывать наборы данных в датасеты для решения задач с применением цифровых технологий	Обучающийся не умеет структурировать задачи, выделять этапы их решения; не умеет преобразовывать наборы данных в датасеты для решения задач с применением цифровых технологий	1. Обучающийся умеет структурировать задачи, выделять этапы их решения в соответствии с типовыми методиками и примерами, рассмотренными на занятиях. 2. Обучающийся умеет структурировать задачи, выделять этапы их решения, но не умеет преобразовывать наборы данных в датасеты для решения задач с применением цифровых технологий 3. Обучающийся умеет структурировать задачи, выделять этапы их решения; умет преобразовывать наборы данных в датасеты для решения задач с применением цифровых технологий		Контрольные вопросы, решение кейса	
		Наличие навыков (владение опытом)	владеть навыками декомпозиции задач для их последовательного решения, в том числе с применением инструментов математического моделирования и цифровых инструментов анализа данных	Обучающийся не владеет навыками декомпозиции задач для их последовательного решения, в том числе с применением инструментов математического моделирования и цифровых инструментов анализа данных	1. Обучающийся владеет навыками декомпозиции задач для их последовательного решения без применения инструментов математического моделирования и цифровых инструментов анализа данных 2. Обучающийся владеет навыками декомпозиции задач для их последовательного решения, в т.ч. с применением инструментов математического моделирования, но не владеет цифровыми инструментами анализа данных 3. Обучающийся владеет навыками декомпозиции задач для их последовательного решения, в том числе с применением инструментов математического моделирования и цифровых инструментов анализа данных			
	ИД-2 _{ук-1} Осуществля-	Полнота знаний	знать и понимать основные подходы к	Обучающийся не знает и не понимает основные	1. Обучающийся знает и понимает основные подходы к решению многовариантных задач, но не знает основные технологии работы, в том числе			

	ет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации		решению многовариантных задач, знать основные технологии работы, в том числе цифровые, с источниками информации	подходы к решению многовариантных задач, знать основные технологии работы, в том числе цифровые, с источниками информации	цифровые, с источниками информации. 2. Обучающийся знает и понимает основные подходы к решению многовариантных задач, знает основные аналоговые (традиционные) технологии работы с источниками информации. 3. Обучающийся знает и понимает основные подходы к решению многовариантных задач, знает основные аналоговые (традиционные) и цифровые технологии работы с источниками информации.
		Наличие умений	уметь выявлять и анализировать имеющиеся варианты решения проблемных ситуаций, уметь применять цифровые технологии для анализа имеющихся вариантов решения	Обучающийся не умеет выявлять и анализировать имеющиеся варианты решения проблемных ситуаций, не умеет применять цифровые технологии для анализа имеющихся вариантов решения	1. Обучающийся умеет выявлять и анализировать имеющиеся варианты решения проблемных ситуаций в соответствии с примерами, рассмотренными в рамках изучения дисциплины, не умеет применять цифровые технологии для анализа имеющихся вариантов решения 2. Обучающийся умеет выявлять и анализировать имеющиеся варианты решения проблемных ситуаций в соответствии с примерами, рассмотренными в рамках изучения дисциплины, умеет применять цифровые технологии для анализа имеющихся вариантов решения в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины. 3. Обучающийся умеет выявлять и анализировать имеющиеся варианты решения проблемных ситуаций, умеет применять цифровые технологии для анализа имеющихся вариантов решения.
		Наличие навыков (владение опытом)	владеть навыками выявления и анализа имеющихся вариантов решения проблемных ситуаций, навыками работы с цифровыми технологиями для анализа имеющихся вариантов решения	Обучающийся не владеет навыками выявления и анализа имеющихся вариантов решения проблемных ситуаций, навыками работы с цифровыми технологиями для анализа имеющихся вариантов решения	1. Обучающийся владеет навыками выявления и анализа имеющихся вариантов решения проблемных ситуаций в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины, не владеет навыками работы с цифровыми технологиями для анализа имеющихся вариантов решения. 2. Обучающийся владеет навыками выявления и анализа имеющихся вариантов решения проблемных ситуаций в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины, владеет навыками работы с цифровыми технологиями для анализа имеющихся вариантов решения в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины. 3. Обучающийся владеет навыками выявления и анализа имеющихся вариантов решения проблемных ситуаций, владеет навыками работы с цифровыми технологиями для анализа имеющихся вариантов решения.
ИД-3 _{ук-1} Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Полнота знаний	знать и понимать основные подходы и инструменты определения вопросов (задач), подлежащих дальнейшей разработке	Обучающийся не знает и не понимает основные подходы и инструменты определения вопросов (задач), подлежащих дальнейшей разработке	1. Обучающийся знает основные подходы и инструменты определения вопросов (задач), подлежащих дальнейшей разработке, но не понимает, как их можно применять на практике. 2. Обучающийся знает и понимает основные подходы и инструменты определения вопросов (задач), подлежащих дальнейшей разработке, видит возможность их применения на практике в рамках решения задач, рассмотренных при изучении дисциплины. 3. Обучающийся знает и понимает основные подходы и инструменты определения вопросов (задач), подлежащих дальнейшей разработке, видит возможность их применения на практике	
	Наличие умений	уметь выявлять вопросы и задачи, подлежащие дальнейшей разработке, уметь предлагать способы их решения	Обучающийся не умеет выявлять вопросы и задачи, подлежащие дальнейшей разработке, не умеет предлагать способы их решения	1. Обучающийся умеет выявлять вопросы и задачи, подлежащие дальнейшей разработке, в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины, не умеет предлагать способы их решения. 2. Обучающийся умеет выявлять вопросы и задачи, подлежащие дальнейшей разработке, в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины, умеет предлагать способы их решения в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины. 3. Обучающийся умеет выявлять вопросы и задачи, подлежащие дальнейшей разработке, умеет предлагать способы их решения	

		Наличие навыков (владение опытом)	владеть навыками выявления вопросов и задач, подлежащих дальнейшей разработке, навыками поиска способов решения поставленных задач и вопросов	Обучающийся не владеет навыками выявления вопросов и задач, подлежащих дальнейшей разработке, навыками поиска способов решения поставленных задач и вопросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучающийся владеет навыками выявления вопросов и задач, подлежащих дальнейшей разработке, в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины, не владеет навыками поиска способов решения поставленных задач и вопросов. 2. Обучающийся владеет навыками выявления вопросов и задач, подлежащих дальнейшей разработке, в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины, владеет навыками поиска способов решения поставленных задач и вопросов в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины. 3. Обучающийся владеет навыками выявления вопросов и задач, подлежащих дальнейшей разработке, владеет навыками поиска способов решения поставленных задач и вопросов. 	
ИД-4 _{ук-1} Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Полнота знаний	знать и понимать основные этапы разработки стратегии достижения поставленной цели в рамках решения многовариантных задач	Обучающийся не знает и не понимает основные этапы разработки стратегии достижения поставленной цели в рамках решения многовариантных задач	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучающийся знает основные этапы разработки стратегии достижения поставленной цели в рамках решения многовариантных задач, но не понимает, как их применять на практике. 2. Обучающийся знает и понимает основные этапы разработки стратегии достижения поставленной цели в рамках решения многовариантных задач и видит возможность их практического применения в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины. 3. Обучающийся знает и понимает основные этапы разработки стратегии достижения поставленной цели в рамках решения многовариантных задач и видит возможность их практического применения 		
	Наличие умений	уметь разрабатывать стратегию достижения поставленной цели в виде последовательности шагов, уметь оценивать результаты реализации каждого шага с учетом влияния факторов внешней среды	Обучающийся не умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели в виде последовательности шагов, уметь оценивать результаты реализации каждого шага с учетом влияния факторов внешней среды	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучающийся умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели в виде последовательности шагов в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины, не умеет оценивать результаты реализации каждого шага с учетом влияния факторов внешней среды. 2. Обучающийся умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели в виде последовательности шагов в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины, умеет оценивать результаты реализации каждого шага с учетом влияния факторов внешней среды в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины. 3. Обучающийся умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели в виде последовательности шагов, умеет оценивать результаты реализации каждого шага с учетом влияния факторов внешней среды. 		
	Наличие навыков (владение опытом)	владеть навыками разработки стратегии достижения поставленной цели в виде последовательности шагов, навыками оценивания результатов реализации каждого шага с учетом влияния факторов внешней среды	Обучающийся не владеет навыками разработки стратегии достижения поставленной цели в виде последовательности шагов, навыками оценивания результатов реализации каждого шага с учетом влияния факторов внешней среды	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучающийся владеет навыками разработки стратегии достижения поставленной цели в виде последовательности шагов в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины, не владеет навыками оценивания результатов реализации каждого шага с учетом влияния факторов внешней среды. 2. Обучающийся владеет навыками разработки стратегии достижения поставленной цели в виде последовательности шагов в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины, владеет навыками оценивания результатов реализации каждого шага с учетом влияния факторов внешней среды в рамках примеров, рассмотренных при изучении дисциплины. 3. Обучающийся владеет навыками разработки стратегии достижения поставленной цели в виде последовательности, владеет навыками оценивания результатов реализации каждого шага с учетом влияния факторов внешней среды. 		
ОПК-5- Способен осуществлять техническую	ИД-1 _{опк-5} Владеет методами экономического	Полнота знаний	знать методы экономического анализа и учета показателей проекта в садоводстве	Обучающийся не знает методы экономического анализа и учета показателей проекта в садоводстве	Обучающийся знает методы экономического анализа и учета показателей проекта в садоводстве	Контрольные вопросы, решение кейса

экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности;	анализа и учета показателей проекта в садоводстве	Наличие умений	уметь использовать методы экономического анализа и учета показателей проекта в садоводстве	Обучающийся не умеет использовать методы экономического анализа и учета показателей проекта в садоводстве	умеет использовать методы экономического анализа и учета показателей проекта в садоводстве.
		Наличие навыков (владение опытом)	владеть навыками использования методов экономического анализа и учета показателей проекта в садоводстве.	Обучающийся не владеет навыками использования методов экономического анализа и учета показателей проекта в садоводстве.	Обучающийся владеет навыками использования методов экономического анализа и учета показателей проекта в садоводстве.

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	в т.ч. по семестрам обучения			
	очная форма		заочная форма	
	1 сем.	№ сем.	1 курс	2 курс
1. Аудиторные занятия, всего	30		2	6
- Лекции	6		2	
- Практические занятия (включая семинары)	20			4
- Лабораторные занятия	4			2
2. Внеаудиторная академическая работа студентов	78			96
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита группового задания в виде* проекта	38			38
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	10			48
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	30			10
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	+			4

2.2 Содержание дисциплины по разделам

Таблица 2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	общая	Аудиторная работа				ВАРС				
		всего	лекции	занятия		всего	Фиксированные виды			
				практические (всех форм)	лабораторные					
2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Очная форма обучения										
1	<i>Введение в анализ данных</i>	36	16	4	8	4	20	0	контроль ные вопросы, групповой проект	УК-1 ОПК-5
	1.1 Математические инструменты анализа данных									
	1.2 Алгоритмы анализа данных									
	1.3 Инструменты анализа данных									
2	<i>Математическое моделирование в садоводстве</i>	72	14	2	12	0	58	38	решение кейса	УК-1 ОПК-5
	2.1 Основы системного анализа									
	2.2 Моделирование биологических систем									
	Промежуточная аттестация		x	x	x	x	x	x	зачет	
Итого по дисциплине		108	30	6	20	4	78	38		
Заочная форма обучения										
1	<i>Введение в анализ данных</i>	34	4	2	0	2	30	0	контроль ные вопросы	УК-1 ОПК-5
	1.1 Математические инструменты анализа данных									
	1.2 Алгоритмы анализа данных									
	1.3 Инструменты анализа данных									
2	<i>Математическое моделирование в садоводстве</i>	74	4	0	4	0	70	38	решение кейса	УК-1 ОПК-5
	2.1 Основы системного анализа									
	2.2 Моделирование биологических систем									
	Промежуточная аттестация	4	x	x	x	x	x	x	зачет	
Итого по дисциплине		108	8	2	4	2	100*	38		

* в т.ч. зачет 4 часа

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем ее разделам предусмотрена взаимосвязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях группа получает задания к выполнению практических работ.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающегося в форме зачета.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимися всех видов аудиторных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к лабораторным и практическим занятиям, активная работа на них;
- своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимися занятием, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной и учебно-методической литературы по всем разделам.

3.2 Условия допуска к зачету

Зачет выставляется обучающемуся согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ, выполнившего в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования и текущего контроля с положительной оценкой.

В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 4.1

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная / форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	<i>Введение в анализ данных</i>	4	2	Лекция-беседа, групповое обсуждение
		<i>1.1 Математические инструменты анализа данных</i>			
		<i>1.2 Алгоритмы анализа данных</i>			
		<i>1.3 Инструменты анализа данных</i>			
2	2	<i>Математическое моделирование в садоводстве</i>	2		Лекция-беседа, групповое обсуждение
		<i>2.1 Основы системного анализа</i>			
		<i>2.2 Моделирование биологических систем</i>			
Общая трудоемкость лекционного курса			6	2	х
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		6	- очная форма обучения		4
- заочная форма обучения		2	- заочная форма обучения		2
<i>Примечания:</i>					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

5. Практические и лабораторные занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в табл. 5.1 и 5.2

Подготовка магистров к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется текущий аудиторный контроль в виде опроса по темам и рубежный аудиторный контроль в виде опроса по разделам дисциплины. Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

Таблица 5.1 Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь заня- тия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Системный анализ и анализ данных в садоводстве: основные подходы, инструменты и методики	4	-	Групповая работа, мозго- вой штурм	ОСП
	2	Методы математического моделирования биологических систем	4	-		УЗ СРС
2	1	Жизненный цикл проектов в садоводстве	4	2		ОСП
	2	Основы проектного анализа в садоводстве	8	2	УЗ СРС	
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.	
		- очная форма обучения	20	- очная форма обучения		20
		- заочная форма обучения	4	- заочная форма обучения		4
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная/очно-заочная форма обучения						
- заочная форма обучения						
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)						

**Таблица 5.2 Лабораторный практикум.
Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины**

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена само- подготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Разработка математической модели сада	4	2	+	-	групповая работа
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	4	2	х		
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)								

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Введение

Математическое моделирование и анализ данных являются мощным инструментом, позволяющим на начальном этапе разработки проекта определить базовые параметры управления и эффективности. Проекты с длительным жизненным циклом, в основе которых лежат биологические системы, требуют особой проработки на этапе разработки идеи.

Раздел 1. Введение в анализ данных

Анализ данных на сегодняшний день – это обязательный элемент разработки любых моделей. Чем более полными и качественными будут данные, тем более приближенными к реальным процессам будут результаты математического моделирования.

В данном разделе дисциплины представлены вопросы, связанные с основными алгоритмами сбора и обработки данных, а также основные инструменты, которые могут быть использованы для анализа данных.

Раздел 2. Математическое моделирование в садоводстве

1.1 Основы системного анализа

Термин «система» стал общеупотребительным. Очевидно, когда мы говорим о системе, то представляем себе какое-то множество (совокупность, набор) каких-то элементов (предметов, объектов). Но не всякое множество образует систему. Она - не механический набор, а совокупность элементов, причем между ними имеются некоторые связи, отношения, взаимодействия. Это множество мы выделяем из окружающего мира и рассматриваем как единое целое. Тогда систему можно определить, как целостный комплекс взаимодействующих элементов вместе с их свойствами и отношениями.

Для правильного выявления систем необходимо наличие трех компонентов: объекта наблюдения, наблюдателя и цели наблюдения (человек в качестве объекта наблюдения порождает разные системы в зависимости от того, кто выступает в качестве наблюдателя – биофизик или медик; одно и то же предприятие с точки зрения технолога и социолога — это совершенно разные системы; аналогичным образом определение систем может изменяться и с изменением цели наблюдения. Например, систему «организация» можно рассматривать как экономическую, социальную, техническую, систему отраслей и т. д.).

Вопросы для самоконтроля:

1. Понятие системы.
2. Примеры систем в садоводстве.
3. Свойства систем.
4. Примеры совокупности элементов, в которых не проявляются свойства систем (пример на каждое свойство).

5. Виды систем.
6. Примеры естественных и искусственных систем в садоводстве.
7. Примеры простых и сложных систем в садоводстве.
8. Примеры открытых и закрытых систем в садоводстве.
9. Границы систем.
10. Элементы систем и их взаимодействие.

1.2 Моделирование биологических систем

Очень важным моментом является функциональный подход к изучению систем. Исследователь при анализе системы, образно говоря, интересуется не столько тем, «что она такое», сколько тем, «что она делает», т.е. ее поведением.

Эти обстоятельства привели к разработке в кибернетике специфического метода функционального исследования систем — так называемого метода «черного ящика».

Система считается «черным ящиком», если ее структура, взаимодействия элементов и внутренние состояния закрыты для наблюдателя. Наблюдаются лишь состояния входов и выходов системы. Затем задача состоит в том, чтобы зафиксировать в различные моменты времени соответствующие друг другу состояния входов и выходов.

При всей важности метода «черного ящика» он не исчерпывает возможности исследования сложных систем. Структурный анализ значительно расширяет возможности наблюдателя.

- Во-первых, этот анализ позволяет гораздо глубже познать механизм функционирования системы, выявить зависимость ее поведения от внутренних состояний.

- Во-вторых, при знании структуры появляется возможность активно воздействовать не только на входы, но и на внутренние состояния системы, чтобы максимально приблизить ее поведение к целевой функции.

- В-третьих, наличие структурных описаний существующих систем является необходимой предпосылкой для построения новых систем, реализующих заданные целевые функции.

Таким образом, задача структурного анализа системы будем состоять в выявлении ее элементов, их свойств и отношений между ними.

Помимо рассмотренных методов изучения сложных систем – «метод черного ящика», структурный анализ - существует важнейший универсальный метод исследования – метод моделирования.

В нашу схему: объект наблюдения—наблюдатель—цель наблюдения следует внести еще один компонент—модель, которую наблюдатель практически всегда ставит между собой и объектом наблюдения. Модель может во многих отношениях отличаться от самого объекта, но непременно должна иметь с ним и нечто общее - иметь подобие, аналогию с этим объектом в части тех характеристик, которые подлежат изучению в соответствии с целью наблюдения.

Процесс моделирования заключается в том, что реальное явление и его аналог рассматриваются как два «черных ящика», между входами и выходами которых существует однозначное соответствие. Это значит, что вход второго черного ящика может быть однозначно преобразован во вход первого и соответственно выход второго может однозначно преобразовываться в выход первого.

Следует иметь в виду, что явление всегда богаче, разностороннее, чем модель, на которой исследуются лишь наиболее существенные переменные реальной системы. Поэтому состояние реальной системы не может однозначно определяться данным состоянием модели.

С построением модели наблюдатель получает широкое поле для экспериментальной деятельности: он может изменять различные параметры, входные переменные, условия и ограничения и выяснять, к каким конечным результатам это приводит. В итоге многовариантных экспериментов с моделью вырабатывается ответ на кардинальный вопрос: при каких конкретных условиях следует ожидать наилучшего функционирования системы с точки зрения поставленной перед ней цели?

Аналогичное экспериментирование с самой системой чаще всего сильно затруднено или вообще невозможно.

Знания о том, как поведет себя система в разных условиях, при различных формах управленческих воздействий специалисты могут получить путем имитирования ее поведения на моделях. В результате «проигрывания» производственных ситуации оказывается возможным исследовать большое число вариантов развития системы и выбрать наилучший из них.

Выбрать же наилучший вариант решения помогает наука, которая получила название математического программирования.

Вопросы для самоконтроля:

1. Особенности моделирования биологических систем.
2. Базовые параметры функционирования биологических систем.
3. Основные подходы к определению границ биологических систем для целей математического моделирования.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по выполнению группового проекта

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение группового проекта: получить целостное представление о математическом моделировании и анализе данных в садоводстве.

Учебные задачи, которые должны быть решены магистрами в рамках выполнения группового проекта:

- сбор, обработка, анализ и систематизация исходной информации по проекту;
- получение навыков работы с информацией и синтезированными данными;
- получение навыков разработки математических моделей в садоводстве.

Для выполнения группового проекта магистры объединяются в подгруппы численностью не более 4 человек. Тема научного проекта для всех подгрупп «Создание и описание математической модели сада».

Разделы учебной дисциплины, усвоение которых магистрантами сопровождается или завершается подготовкой научного отчета:

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением группового задания		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения группового задания
№	Наименование	
1	Введение в анализ данных	УК-1 ОПК-5
2	Математическое моделирование в садоводстве	

Критерии качества выполнения группового задания

В результате проверки группового проекта каждому члену подгруппы выставляется оценка по типу «зачтено/не зачтено». Работа оценивается по трем показателям:

оценка содержания проекта;

оценка оформления проекта;

оценка групповой защиты проекта, в рамках которой определяется вклад каждого члена подгруппы в выполнение проекта.

Для получения оценки «зачтено» должны быть выполнены следующие условия:

- содержание проекта соответствует исходным данным варианта;

- проект оформлен в соответствии с требованиями;

- обоснован вклад члена подгруппы в реализацию проекта.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае невыполнения хотя бы одного из перечисленных выше условий.

8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы магистра

8.1. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому магистр должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение всех видов работ, являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

Рубежный контроль проводится на 8 и 13 учебной неделе.

8.1.1. Шкала и критерии оценивания текущего контроля

- «зачтено» - обучающийся продемонстрировал владение материалом на теоретическом уровне и привел примеры, иллюстрирующие теоретические положения;

- «не зачтено» - обучающийся не владеет теоретическими положениями и (или) не может привести примеров, иллюстрирующих содержание вопроса.

Промежуточная (семестровая) аттестация магистров

Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт

Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) сдал групповой проект; 3) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта - Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)

9. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru>), где:

- обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам;

- преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.02 Математическое моделирование и анализ данных в садоводстве	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Математическое моделирование водных экосистем: Учебное пособие / Гаврилова Л.В., Компаниец Л.А., Распопов В.Е. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 202 с.: ISBN 978-5-7638-3524-3	http://znanium.com
Михалева, М. Ю. Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте : учеб. пособие / М.Ю. Михалева, И.В. Орлова. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 296 с. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5b03f73021f562.03199866 . - ISBN 978-5-9558-0607-5.	https://znanium.com/catalog/product/948489
Моделирование управленческих решений в сфере экономики в условиях неопределенности: Монография / Белолипец И.И., Горбатков С.А., Романов А.Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 299 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010269-6	http://znanium.com/catalog/product/480352
Куссый, М. Ю. Гносеологические аспекты процессов самоорганизации в социально-экономических системах с позиций экономико-математического моделирования : монография / М.Ю. Куссый. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 179 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/monography_5d0c698e03c0c8.56932496 . - ISBN 978-5-16-015284-4.	https://znanium.com/catalog/product/1021854

Светлов, Н. М. Моделирование многоэтапного процесса принятия решений в сельскохозяйственной организации : монография / Н. М. Светлов, В. Н. Сахарова, Н. А. Кубышина. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 142 с. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/424512
Математическое моделирование и проектирование : учеб. пособие / А.С. Колмейченко, И.Н. Кравченко, А.Н. Ставцев, А.А. Полухин ; под ред. А.С. Колмейченко. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 181 с. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59688803c3cb35.15568286 . - ISBN 978-5-16-012890-0.	https://znanium.com/catalog/product/884599
Экономический анализ: теория и практика : науч.-практ. и аналит. журн. - М. : Финансы и кредит, 2012 - .	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система Znanium.com	http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)	http://www.studentlibrary.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):	
Национальная ассоциация управления проектами «СОВНЕТ»	http://www.sovnet.ru/
Сайт журнала «Управление проектами»	https://pmmagazine.ru/
Управление 3000	http://bizoffice.ru/
Сайт журнала «Математика и математическое моделирование»	https://www.mathmelpub.ru/jour
Сайт журнала «Математическое моделирование и численные методы»	https://mmcm.bmstu.ru/information/
Профессиональные базы данных	http://clck.ru/MC8Aq