

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

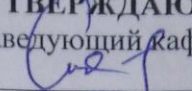
Приложение 1



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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 / Ткачев С.И./

« 15 » 06 2018 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Направление подготовки

**35.03.07 Технология производства и
переработки сельскохозяйственной продукции**

Профиль подготовки

Технологии пищевых производств в АПК

Квалификация
(степень) выпускника

Бакалавр

Нормативный срок
обучения

4 года

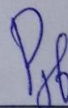
Кафедра - разработчик

Экономическая кибернетика

Ведущий преподаватель

Розанов А.В., доцент

Разработчик: доцент, Розанов А.В.



(подпись)

Саратов 2018

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
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	12
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	30

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

В результате изучения дисциплины «Математическое моделирование технологических процессов» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017 г., № 669, формируют следующие компетенции: способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5); способен применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ (ПК-16).

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Математическое моделирование технологических процессов»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	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-5	способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	знает: основы системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК и смежных отраслей; классификацию и характеристики информационных систем, используемых для сбора, обработки и распространения научной информации	8 семестр	лекции, практические занятия	лекции, практическая работа, кейс-задания, тестовые задания, доклады, самостоятельная работа

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	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
		умеет: использовать базы данных, специализированные программные продукты и информационные ресурсы сети Интернет владеет: современными информационными технологиями, применяемыми при проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности			
ПК-16	способен применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ	знает: основные методы и модели математического моделирования и оптимизации технологических процессов, технические и программные средства реализации информационных процессов, локальные и глобальные компьютерные сети умеет: применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследова-	8 семестр	лекции, практические занятия	лекции, практическая работа, кейс-задания, тестовые задания, доклады, самостоятельная работа

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	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
		ний в профессиональной деятельности, использовать перспективные информационно-коммуникационные технологии			
		владеет: навыками построения математических моделей, определяющих производственную, экономическую и социальную эффективность технологических процессов по производству и переработке сельскохозяйственной продукции			

Примечание.

Компетенция ОПК-5 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Основы научных исследований, Техно-химический контроль пищевых продуктов, Реология, при прохождении научно-исследовательской практики, преддипломной практики, при Государственной итоговой аттестации.

Компетенция ПК-16 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Технология переработки продукции растениеводства, Технология переработки продукции животноводства, при прохождении научно-исследовательской практики, преддипломной практики, при Государственной итоговой аттестации.

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

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	2	3	4
1	практическая работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	практические работы
2	кейс	случай из практики наглядно демонстрирующий какую-либо теорию	комплект кейсовых заданий
3	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий
4	собеседование	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	задания для самостоятельной работы
5	доклад	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практиче-	темы устных докладов

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	2	3	4
		ской, учебно-исследовательской или научной темы	

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Основные понятия теории систем и системного анализа. Системный анализ. Системный подход при изучении систем пищевой биотехнологии. Классификация систем. Типы систем. Свойства больших систем. Входной контроль.	ОПК-5	Тестовые задания
2.	Современные информационные технологии: основные понятия, модели, виды. Классификация, структура, применение. Этапы развития и сферы использования.	ОПК-5	Практическая работа №1
3.	Передовые методы математического моделирования на основе информационных технологий. Классификация моделей. Структурно-функциональное моделирование.	ПК-16	Практическая работа №2
4.	Основы работы в современных информационно-поисковых системах. Современные системы электронного документооборота. Документальные и инструментальные информационные системы. Практика применения при решении научно-исследовательских задач.	ПК-16	Тестовые задания
5.	Технология Data Mining: предметно-аналитические системы, нейронные сети, деревья решений, генетические алгоритмы. Применение компьютерных технологий анализа данных в сфере биотехнологии.	ПК-16	Практическая работа №3
6.	Практическое применение компьютерные технологии анализа данных в сфере пищевой биотехнологии. Методы компьютерной классификации и кластеризации объектов.	ПК-16	Практическая работа №4
7.	Моделирование процессов функционирования предприятий и прогнозирование результатов их деятельности. OLAP-механизмы современных систем отчётности.	ПК-16	Практическая работа №5

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	Компьютерные системы поддержки принятия решений (СППР).		
8	Основы телекоммуникаций и сетевых технологий. Общие принципы построения каналов передачи данных и сетей. Эволюция сетевых технологий и их применение в практической деятельности.	ПК-16	Тестовые задания
9.	Компьютерные сети: классификация и основные компоненты. Освоение практических навыков доступа к информационным ресурсам локальных и глобальных сетей.	ПК-16	Практическая работа №6
10.	Основы технологии Internet/Intranet сетей, её применение в управлении профессиональной деятельностью. Изучение средств разработки, эксплуатации и сопровождения Internet/Intranet приложений.	ПК-16	Кейс-задания
11	Виды угроз в информационных системах. Объекты информационной безопасности. Компьютерные технологии обеспечения безопасности информационных ресурсов.	ПК-16	Самостоятельная работа
12	Программные и аппаратные средства защиты информации в компьютерных сетях. Итоговое занятие.	ПК-16	Тестовые задания. Доклад

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

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	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-5, 8 семестр	знает: основы системного анализа научной информации в сфере технологий пищевых производств в АПК и смежных отраслей; классифика-	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в форматах представления информации в различных источниках и базах данных,	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в	обучающийся демонстрирует знание форматах представления информации в различных источниках и базах данных, не допускает су-	обучающийся демонстрирует знание форматах представления информации в различных источниках и базах данных, практику приме-

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	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
	цию и характеристики информационных систем, используемых для сбора, обработки и распространения научной информации	не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	существенных неточностей	нения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	умеет: использовать базы данных, специализированные программные продукты и информационные ресурсы сети Интернет	не умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное, умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	сформированное умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, используя современные методы и показатели
	владеет навыками: пользования современными информационными технологиями, применяемыми	обучающийся не владеет навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, пред-	в целом успешное, но не системное владение навыками пользования современными информацион-	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками	успешное и системное владение навыками пользования современными информационными техно-

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	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
	при проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ставления её в требуемых форматах, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины не выполнено	ными технологиями, поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемых форматах	владение навыками пользования современными информационными технологиями, поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемых форматах	логиями, поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления её в требуемых форматах
ПК-16, 8 семестр	знает: основные методы и модели решения технологических задач на ПК	обучающийся не знает основные методы и модели решения технологических задач на ПК, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание основных методов и моделей решения технологических задач на ПК, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание основных методов и моделей решения технологических задач на ПК, практику применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий
	умеет: при-	не умеет при-	в целом ус-	в целом ус-	демонстри-

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	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
	менять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, использовать перспективные информационно-коммуникационные технологии	менять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	пешное, но не системное умение применять компьютер как средство математического моделирования, использовать современные и перспективные информационно-коммуникационные технологии	пешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применять компьютер как средство математического моделирования, современные и перспективные информационно-коммуникационные технологии	рует сформированное умение применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, используя современные методы и показатели
	владеет навыками: построения математических моделей, определяющих производственную, экономическую и социальную эффективность технологических процессов по производству и переработке сельскохозяйственной продукции	обучающийся не владеет навыками построения математических моделей, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками построения математических моделей, использования информационных технологий для решения технологических задач по производству продуктов питания	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками построения математических моделей, использования информационных технологий для решения технологических задач по	успешное и системное владение навыками построения математических моделей, использования информационных технологий для решения технологических задач по производству продуктов питания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	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
				производству продуктов питания	

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

Входной контроль проводится перед изучением первого раздела с целью проверки исходного уровня знания стандартного курса информационных технологий, и готовности обучаемого к изучению данной дисциплины. Входной контроль проводится на первом практическом занятии в форме устного опроса или автоматизированного опроса на основе компьютерных тестов множественного выбора, реализованных на ПЭВМ. Оценка результатов входного контроля проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденном решением ученого совета ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ» от 18.06.2014, протокол №7.

Вопросы входного контроля

1. В чём отличие персональных ЭВМ от универсальных ЭВМ?
2. Правила запуска и завершения работы в операционной системе Windows?
3. Каковы основные элементы типового окна Windows?
4. Какие приложения входят в стандартную поставку ОС Windows?
5. Назначение “быстрых” и “горячих” клавиш?
6. Как в текстовом процессоре MS Word выполняется ввод и форматирование специальных символов?
7. Как в документ MS Word вставить рисунок, спецсимвол, диаграмму?
8. Как вызвать редактор формул Microsoft Equation?
9. Для каких целей применяется надстройка «Поиск решения» MS Excel?
10. Как в MS Excel построить столбиковую и круговую диаграмму?
11. Что называют базами данных?
12. Что называют записями и полями данных?
13. Какова специфика ввода данных в электронных таблицах?
14. Что называют сетями ЭВМ?
15. В чем отличие сетей Internet и Intranet?

3.2 Доклады

Выполнение устного доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности учащихся к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины. Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение конкретизировать и обобщать проблемы и перспективы развития биотехнологии на основе анализа массива научной и периодической литературы по выбранной теме.

Рекомендуемая тематика устных докладов по дисциплине приведена в таблице 2.

Таблица 2

**Темы докладов, рекомендуемые к подготовке при изучении дисциплины
«Математическое моделирование технологических процессов»**

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Информация как стратегический ресурс
2	Перспективные применения современных компьютерных технологий
3	Информационные технологии структурного анализа и проектирования
4	Оптимизация затрат на аренду складских помещений
5	Модель управления финансовыми потоками
6	Минимизация транспортных расходов
7	Передовые системы автоматизации в сфере пищевых производств
8	Системный подход и системный анализ
9	Сетевые мультимедиа–энциклопедии и справочные издания
10	Свободное программное обеспечение в сфере пищевых производств
11	Оптимальная организация поставок биодобавок
12	Облачные информационные технологии – тенденции развития
13	Новейшие программно-аппаратные средства обработки информации
14	Концептуальное программирование и системы искусственного интеллекта
15	Компьютерные технологии с точки зрения системного анализа
16	Планирование кампании по продвижению передовых технологий
17	Интернет – информационная гиперсреда для ведения эффективного бизнеса
18	GPL-лицензии в рамках Российского законодательства
19	CRM-системы. Виды и назначение

3.3. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа составляет 55,6 % от общего объёма часов по дисциплине. Для самостоятельной работы отводится 60 часов, из них 48 часов на подготовку к практическим занятиям и 12 часов на подготовку к зачету.

Для обеспечения необходимого уровня мотивации обучающихся к выполнению самостоятельной работы, вопросы по темам, вынесенным на самостоятельное изучение, используются при проведении рубежных и выходного контролей.

Тематика самостоятельных работ определяется основными темами и разделами рабочей программы. Обучающимся предлагается 10 вариантов заданий.

Пример самостоятельной работы

**Тема: «Математическое моделирование и анализ данных средствами современных информационных технологий»
(4 часа)**

Цель: сформировать практические навыки применения средств компьютерных технологий для математического моделирования, обработки и анализа больших объемов данных.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Информационные технологии анализа больших и сверхбольших объемов данных
2. Компьютерные системы поддержки принятия эффективных управленческих решений
3. Системы обработки слабоструктурированных и неструктурированных данных

Методические рекомендации

Для проведения эффективного математического моделирования технологических процессов в сфере производства продуктов питания в настоящее время применяют OLAP-системы, позволяющие осуществлять моделирование и сложный анализ данных, в том числе, поиск и обработку данных на основе различных методов манипуляции с математическими моделями (статистическими, финансовыми, оптимизационными, имитационными).

При подготовке ответа на первый вопрос следует обратить внимание на то, что анализ больших и сверхбольших объемов данных опирается на технологию FASMI.

При подготовке ответа на второй вопрос следует обратить внимание на то, что передовые системы поддержки принятия эффективных управленческих решений базируются на интерактивных автоматизированных системах, помогающих лицу, принимающему решения, использовать данные и математические модели для решения слабоструктурированных проблем.

При подготовке ответа на третий вопрос следует обратить внимание на то, что для обработки слабоструктурированных и неструктурированных данных в настоящее время применяют методы искусственного интеллекта, имитационного моделирования и многомерное концептуальное представление данных в виде кубов с иерархическими измерениями.

Решение типового примера

На ферме употребляются два вида кормов из сырья растительного происхождения - Корм1 и Корм2. В единице массы Корма1 содержатся одна единица кормовой добавки А, единица добавки В и единица добавки С. В единице массы Корма2 содержатся четыре единицы А, две единицы В и не содержится С. В дневной рацион каждого животного надо включить не менее единицы А, не менее четырех единиц В и не менее единицы С. Цена единицы массы корма 1 составляет 3 у.е., корма 2 - 2 у.е. (Таблица 1). Необходимо составить ежедневный рацион кормления так, чтобы обеспечить его минимальную стоимость.

Таблица 1

Добавки	Содержание веществ в единице массы корма, ед.		Требуемое количество в смеси, ед.
	Корм 1	Корм 2	
А	1	4	1
В	1	2	4
С	1	-	1
Цена единицы массы корма, у.е	3	2	

Решение поставленной задачи выполняется средствами надстройки «Поиск решения» табличного процессора MS Excel. Для этого следует ввести исходные данные и ограничения задачи в электронную таблицу:

	A	B	C
1		x1	x2
2	решение		
3	Питательные вещества	ограничения	ресурсы
4	A	=1*B2+4*C2	1
5	B	=1*B2+2*C2	4
6	C	=B2	1
7			
8	Целевая функция		
9	=3*B2+2*C2		

Рис. 1. Оформление исходных данных задачи на листе MS Excel

Затем необходимо выполнить команды **Данные, Поиск решения** и заполнить соответствующие поля диалогового окна «**Параметры поиска решения**»:

Рис. 2. Диалоговое окно «Параметры поиска решения»

Нажав кнопку «**Найти решение**», получим результат.

	А	В	С
1		x1	x2
2	решение	1	1,5
3	Питательные вещества	ограничения	ресурсы
4	А	7	1
5	В	4	4
6	С	1	1
7			
8	Целевая функция		
9	6		

Рис. 3 Результаты решения задачи об оптимальном рационе

Задания для самостоятельного выполнения

Варианты	Корм1			Корм2		
1	2	3	4	5	6	7
	А	В	С	А	В	С
0	1	2	3	1	2	2
1	2	1	1	3	2	3
2	1	2	2	2	1	2
3	3	1	0	2	2	1
4	1	2	2	1	2	3
5	3	2	3	2	1	1
6	2	1	2	1	2	2
7	2	2	1	3	1	0
8	0	3	1	1	3	2
9	2	3	1	2	0	3

Варианты задания определяются по последней цифре учебного шифра.

Основные понятия и термины

OLAP (англ. OnLine Analytical Processing)

FASMI (англ. Fast Analysis of Shared Multidimensional Information)

Контрольные вопросы

1. Как определяется термин OLAP-технология?

2. Для решения каких задач применяют автоматизированные системы поддержки принятия решений ?
3. Что такое Data Management?

Список литературы

Основная (ЭСБ)

1. **Советов, Б.Я., Цехановский, В.В.** Информационные технологии: теоретические основы: учебное пособие. – 1-е изд. – Изд-во «Лань», 2016. – 448 с. ISBN 978-5-8114-1912-8. Режим доступа: <http://elanbook.com/book/71733>
2. **Белов, В.В.** Алгоритмы и структуры данных: Учебник / Белов В.В., Чистякова В.И. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 240 с.: 60х90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-25-6 Режим доступа: <http://znanium.com / bookread2.php?book=766771>
3. **Петров, А.В.** Моделирование процессов и систем: учебное пособие. – 1-е изд.– Изд-во «Лань», 2015. – 288 с. ISBN 978-5-8114-1886-2. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68472>
4. **Бурнаева, Э.Г., Леора, С.Н.** Обработка и представление данных в MS Excel: учебное пособие. – 1-е изд. – Изд-во «Лань», 2016. – 160 с. ISBN 978-5-8114-1923-4. Режим доступа: <http://elanbook.com/book/71706>

Дополнительная (ЭБС)

1. **Попов, А.М., Сотников, В.М., Нагаева, В.И.** Информатика и математика: учебное пособие. – 1-е изд.– Изд-во «ЮНИТИ-ДАНА», 2012. – 302 с. ISBN 978-5-238-01396-1. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7039.html>
2. **Радаева, Я.Г.** Word 2010: Способы и методы создания профессионально оформленных документов: Учебное пособие / Я.Г. Радаева. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 160 с.: 70х100 1/16. (обложка) ISBN 978-5-91134-736-9, 500. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=402060>
3. **Нестеров, А.С.** Основы информационной безопасности: учебное пособие. – 2-е изд.. стер. – Изд-во «Лань», 2016. – 324 с. ISBN 978-5-8114-2290-6. Режим доступа: <http://elanbook.com/book/75515>
4. **Васильев, А.Н.** Числовые расчеты в Excel: справочник. – 1-е изд.– Изд-во «Лань», 2014. – 608 с. ISBN 978-5-8114-1580-9. Режим доступа: <http://e.lanbook.com / book / 68464>

3.4. Кейс-задания

Кейс-задания являются эффективным средством оценивания степени обученности, интегрирующим одновременно теорию и практику. Обучающемуся предлагается конкретная задача-ситуация, для решения которой необходимо

разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения и выбрать наилучшее из них.

Пример Кейс-задания

Руководство хлебокомбината приняло на работу пять человек. Каждый из них имеет различные индивидуальные способности и навыки и затрачивает разное время на выполнение определенной работы. Им необходимо выполнять пять видов работ. Время выполнения работы каждым работником приведено в таблице:

Работник	Вид работы				
	1	2	3	4	5
	Время выполнения работы, час				
ФИО ₁	25	16	15	14	13
ФИО ₂	25	17	18	23	15
ФИО ₃	30	15	20	19	14
ФИО ₄	27	20	22	25	12
ФИО ₅	29	19	17	32	10

Предприятие может нанять еще одного работника по совместительству, который выполняет соответствующую работу в течение следующего времени

Работник	Вид работы				
	1	2	3	4	5
	Время выполнения работы, час				
ФИО ₆	28	16	19	16	15

Определить, каким образом данная мера повлияет на назначение рабочих и минимизацию общего времени выполнения работ.

Ответ: Прием на работу работника ФИО₆ приведет к изменению назначений работников на работы и позволит снизить общее время, необходимое для завершения всех видов работ, но при этом работник ФИО₄ должен быть отправлен в отпуск

3.5. Тестовые задания

По дисциплине «Математическое моделирование технологических процессов» предусмотрено проведение двух видов тестирования: письменное или компьютерное тестирование. Каждый тест содержит 20 – 30 вопросов, выбираем по случайному закону из базы данных объемом 300 вопросов.

Письменное тестирование

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения соответствующего раздела дисциплины.

В соответствии с модульно-рейтинговой системой обучения и контроля уровня знаний и навыков обучаемых, принятой в СГАУ имени Н.И. Вавилова, результаты тестирования учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Пример письменного (бланкового) теста

ТЕСТ № 1

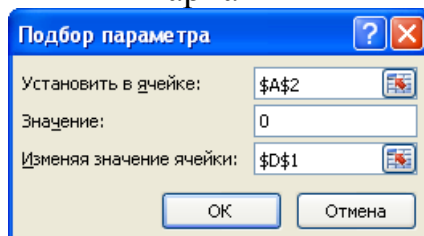
Имитационная модель технологического процесса в сфере производства продуктов питания из растительного сырья

$$3x^4 + 5x^2 - 4x - 5 = 0$$

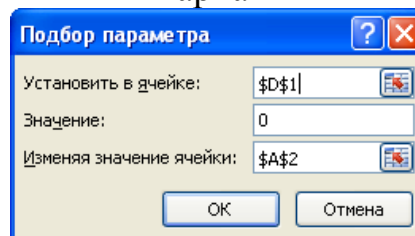
Используя средство «**Подбор параметра**» табличного процессора MS Excel, необходимо найти все корни уравнения. Формула вводится в ячейку D1 электронной таблицы. Для получения правильного решения окно надстройки «**Подбор параметра**» должно иметь следующий вид.

Укажите номер правильного варианта ответа.

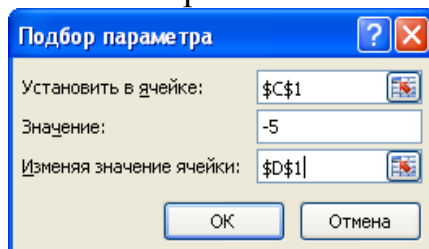
Вариант 1



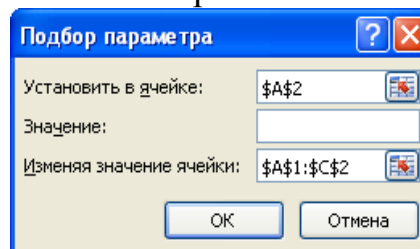
Вариант 2



Вариант 3



Вариант 4



Правильный ответ № ____

Компьютерное тестирование

Компьютерное тестирование, как и письменное тестирование, проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Пример компьютерного теста

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТЕСТ по дисциплине «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ» Направление подготовки: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
--

V1: 01

V2: 01

V3:

Задание {{1}} ТЗ № 1-1; КТ=; МТ=;

I: S: Моделью называют:

-: экземпляр из серии изделий массового производства.

-: образец нового фасона одежды или обуви

+: устройство, воспроизводящее строение или действие другого устройства.

-: электронную схему в виде полупроводникового кристалла.

-: плату со сменными электронными компонентами.

@

V1: 01

V2: 01

V3:

Вопрос {{2}} ТЗ № 1-1; КТ=; МТ=;

I:S: Системой называют:

-: упорядоченную совокупность невзаимодействующих элементов.

-: неупорядоченную совокупность нецеленаправленно взаимодействующих элементов.

+: упорядоченную совокупность целенаправленно взаимодействующих элементов.

-: упорядоченную совокупность нецеленаправленно взаимодействующих элементов.

-: неупорядоченную совокупность целенаправленно взаимодействующих элементов.

@

V1: 01

V2: 01

V3:

Вопрос {{3}} ТЗ № 1-1; КТ=; МТ=;

I:S: Эмерджентностью системы называют:

-: степень упорядоченности отношений между элементами системы.

-: степень разветвленности взаимосвязей элементов системы.

+: проявление качественно новых свойств, не присущих отдельным элементам системы.

-: особый характер взаимосвязей между элементами системы.

-: целенаправленное взаимодействие элементов системы.

@

V1: 01

V2: 01

V3:

Вопрос {{4}} ТЗ № 1-1; КТ=; МТ=;

I:S: Целостностью системы называют:

-: степень упорядоченности отношений между элементами системы.

+: взаимодействие элементов в соответствии с общей целью ее функционирования

-: степень разветвленности взаимосвязей элементов системы.

-: проявление качественно новых свойств, не присущих отдельным элементам системы.

-: особый характер взаимосвязей между элементами системы.

@

3.6. Практическая работа

Тематика практических работ определяется основными темами и разделами рабочей программы. Обучающимся предлагается 10 вариантов заданий.

Практические работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических работ по дисциплине «Математическое моделирование технологических процессов».

Пример практической работы

**Тема: «Подготовка данных для систем
компьютерного моделирования»**

Цель: сформировать навыки подготовки исходных данных для систем компьютерного моделирования, обработки данных и управления информацией типа PLM и Data Mining

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Виды компьютерного обеспечения математического моделирования и обработки данных.
2. Системы управления информационными ресурсами.
3. Программно-аппаратные средства, применяемые для первичной обработки данных математического моделирования.

Методические рекомендации

В настоящее время управление данными в едином информационном пространстве возлагается на системы PLM. Современные PLM-системы являются результатом мультидисциплинарного взаимодействия, включающего в себя базы данных, методы имитационного моделирования, искусственного интеллекта, и широко используются для информационной поддержки моделирования и разработок.

При подготовке ответа на первый вопрос следует обратить внимание на то, что для компьютерной поддержки математического моделирования, обработки и управления информацией применяют современные системы электронного делопроизводства и документооборота, опирающиеся на локальные и глобальные компьютерные сети передачи данных.

При подготовке ответа на второй вопрос следует обратить внимание на то, что управление информационными ресурсами осуществляется компьютерными информационными системами, предназначенными для управления информацией и имеющими средства интеграции с другими программными системами.

При подготовке ответа на третий вопрос следует обратить внимание на то, что в связи с широким распространением персональных компьютеров для первичной обработки данных чаще всего применяют промышленные программные продукты фирмы Microsoft, например, табличный процессор MS Excel из пакета MS Office.

Решение типового варианта

Заполнить таблицу значений первых 20 членов последовательности, найти их сумму и произведение:

$$\text{Рекуррентная формула } a_n = \frac{2}{3} \left(a_{n-2} + \frac{1}{a_{n-1} \cdot a_{n-3}} \right)$$

Первый член прогрессии $a_1 = 0,7$; второй член прогрессии $a_2 = 1,6$; третий член прогрессии $a_3 = 2,5$;

Решение в MS Excel оформляется по приведенному образцу (рис. 1).

	A	B	C	D	E
2	n	an	Si	Pn	
3	1	0,7	0,7	0,7	
4	2	2,6	2,3	1,1	
5	3	3,5	4,8	2,8	
6	4	1,5	6,3	4,1	
7	5	2,0	8,2	7,9	
8	6	1,1	9,3	8,7	
9	7	1,7	11,0	15,0	
10	8	0,9	12,0	14,0	
11	9	1,8	13,8	25,2	
12	10	0,8	14,6	21,1	
13	11	2,1	16,6	43,2	
14	12	0,7	17,4	31,9	
15	13	2,4	19,8	78,1	
16	14	0,6	20,5	48,9	
17	15	3,1	23,5	150,1	
18	16	0,5	24,0	75,9	
19	17	4,2	28,2	315,4	
20	18	0,4	28,6	122,8	
21	19	6,2	34,7	755,8	
22	20	0,3	35,0	216,0	

Рис. 1

Пояснения. Исходные данные вносятся в ячейки B3-B5. Все остальные элементы вычисляются по рекуррентной формуле, т.е. через известные предыдущие элементы прогрессии. В ячейке B6 записывается рекуррентная формула $=2/3*(B4+1/(B5*B3))$, и далее копируется в ячейки B7 ... B22.

Сумму и произведение элементов прогрессии можно также вычислить по рекуррентной формуле:

$$S_1 = a_1; \quad S_n = a_n + a_{n-1} + \dots + a_1 = a_n + (a_{n-1} + \dots + a_1) = a_n + S_{n-1}$$

$$P_1 = a_1; \quad P_n = a_n a_{n-1} \dots a_1 = a_n \cdot (a_{n-1} a_{n-2} \dots a_1) = a_n \cdot P_{n-1}$$

Задания для самостоятельного выполнения

Варианты	a_1	a_2	a_3	Формула
1	2	3	4	5
0	0.8	1.5	2.3	$a_n = \frac{1}{3} \left(a_{n-1} + \frac{1}{a_{n-2} \cdot a_{n-3}} \right)$
1	0.1	0.5	0.8	$a_n = \frac{1}{3} \left(a_{n-1} + a_{n-2} \cdot \frac{1}{2 \cdot a_{n-3}} \right)$
2	0.5	1.5	1.8	$a_n = a_{n-3} + \frac{a_{n-1}}{a_{n-2}}$
3	0.7	1.9	2.8	$a_n = \frac{1}{2} \left(a_{n-3} + \frac{a_{n-2}}{a_{n-1}} \right)$

Варианты	a_1	a_2	a_3	Формула
1	2	3	4	5
4	0.3	1.1	1.8	$a_n = \frac{1}{5} \left(a_{n-3} + 5 \cdot \frac{a_{n-2}}{a_{n-1}} \right)$
5	0.4	1.7	2.1	$a_n = \frac{3}{4} \left(\frac{a_{n-3}}{a_{n-2}} + \frac{a_{n-2}}{a_{n-1}} \right)$
6	0.1	1.9	2.5	$a_n = \frac{3}{5} \left(\frac{a_{n-3}}{a_{n-2}} + 2 \cdot \frac{a_{n-2} - a_{n-1}}{a_{n-1}} \right)$
7	0.4	1.6	2.1	$a_n = \frac{3}{5} \cdot \frac{2 \cdot a_{n-3} + a_{n-2} - a_{n-1}}{a_{n-1}}$
8	0.2	1.2	2.1	$a_n = \frac{2 \cdot a_{n-3} + 1.2 \cdot a_{n-2} - a_{n-1}}{1.5 \cdot a_{n-1}}$
9	0.9	1.8	2.2	$a_n = \frac{a_{n-3} + a_{n-2}}{a_{n-1}} + \frac{a_{n-3} + a_{n-1}}{a_{n-2}}$

Варианты задания определяются по последней цифре учебного шифра.

Основные термины и понятия

PLM (англ. Product Lifecycle Management)

Data Mining, Web Mining, Text Mining.

Контрольные вопросы

1. Что называют линейным математическим программированием?
2. Какие виды компьютерных сетей используются для электронного документооборота?
3. Какие надстройки входят в состав стандартной поставки MS Office.

Список литературы

Основная (ЭСБ)

1. **Советов, Б.Я., Цехановский, В.В.** Информационные технологии: теоретические основы: учебное пособие. – 1-е изд. – Изд-во «Лань», 2016. – 448 с. ISBN 978-5-8114-1912-8. Режим доступа: <http://elanbook.com/book/71733>

2. **Белов, В.В.** Алгоритмы и структуры данных: Учебник / Белов В.В., Чистякова В.И. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 240 с.: 60x90 1/16. - (Бака-

лавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-25-6 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=766771>

3. **Петров, А.В.** Моделирование процессов и систем: учебное пособие. – 1-е изд.– Изд-во «Лань», 2015. – 288 с. ISBN 978-5-8114-1886-2. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68472>

4. **Бурнаева, Э.Г., Леора, С.Н.** Обработка и представление данных в MS Excel: учебное пособие. – 1-е изд. – Изд-во «Лань», 2016. – 160 с. ISBN 978-5-8114-1923-4. Режим доступа: <http://elanbook.com/book/71706>

Дополнительная (ЭБС)

1. **Попов, А.М., Сотников, В.М., Нагаева, В.И.** Информатика и математика: учебное пособие. – 1-е изд.– Изд-во «ЮНИТИ-ДАНА», 2012. – 302 с. ISBN 978-5-238-01396-1. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7039.html>

2. **Радаева, Я.Г.** Word 2010: Способы и методы создания профессионально оформленных документов: Учебное пособие / Я.Г. Радаева. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 160 с.: 70x100 1/16. (обложка) ISBN 978-5-91134-736-9, 500. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=402060>

3. **Нестеров, А.С.** Основы информационной безопасности: учебное пособие. – 2-е изд.. стер. – Изд-во «Лань», 2016. – 324 с. ISBN 978-5-8114-2290-6. Режим доступа: <http://elanbook.com/book/75515>

4. **Васильев, А.Н.** Числовые расчеты в Excel: справочник. – 1-е изд.– Изд-во «Лань», 2014. – 608 с. ISBN 978-5-8114-1580-9. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68464>

3.7. Рубежный контроль

Рубежный контроль по дисциплине «Математическое моделирование технологических процессов» позволяет оценить степень освоения учебного материала и проводится для оценки результатов изучения всех разделов дисциплины. При изучении дисциплины используется рейтинговая система оценки знаний, умений и навыков обучающихся. Максимальное количество баллов, которое может получить обучающийся, соответствует количеству часов, отводимых на контактную работу в семестре.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Что называют моделью и моделированием?
2. Определение математической модели?
3. Классификация математических моделей?
4. В чём различие детерминированных и вероятностных моделей?
5. Что называют оптимизационными и имитационными математическими моделями?

6. Особенности функционирования распределенных информационных систем управления деятельностью
7. Информационная модель организации. Информационное обслуживание (сервис) производственных и бизнес-процессов
8. Проблемы разработки и выбора методики использования информационной технологии.
9. Принципы применения информационных технологий в системах организационно-технического типа.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Модели взаимодействия информационных систем
2. Стандартизация и правовые основы электронного документооборота
3. Формирование собственного информационного пространства пользователя.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. В чём различие дескриптивных и оптимизационных математических моделей??
2. Классические и неклассические методы оптимизации?
3. Как формулируется общая задача математического программирования?
4. Различие терминов “математическое программирование” и “программирование ЭВМ”?
5. Разделы современного математического программирования?
6. Понятие о системах передачи данных.
7. Основные протоколы информационных систем передачи данных.
8. Архитектура современных информационных систем.
9. Современные информационно-коммуникационные технологии.
10. Реализация взаимодействия информационных систем.
11. Электронные таблицы, базы и банки данных, их использование в информационно-коммуникационных системах.
12. Применение служб и технологии Internet/Intranet в управлении деятельностью

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Основные принципы шифрования данных в информационных сетях.
2. Доступность, целостность, конфиденциальность информационных ресурсов в локальных и общемировых информационных сетях.
3. Проблемы безопасности в информационной инфраструктуре РФ.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Определение вероятностных процессов?
2. Что называют линейной и нелинейной регрессией?
3. Как определить коэффициент парной корреляции?
4. Что называют методом Монте-Карло?
5. Как на ЭВМ реализуются имитационные модели?
6. Методы генерации на ПК псевдослучайных величин?
7. Что называют модельным распределением вероятности?
8. Как построить гистограмму распределения вероятностей случайной величины?
9. Принципы передачи информации с помощью информационных технологий
10. Проблемно–ориентированные пакеты прикладных программ (управление материальными запасами, управление производством, управление персоналом и т. п.)
11. Методо–ориентированные пакеты прикладных программ (математическое программирование, статистическая обработка данных)
12. Информационные системы искусственного интеллекта

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Функциональное моделирование: понятие, назначение.
2. Структурные методологии и CASE-средства.
3. Автоматизации управления на основе информационных технологий.

3.8. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции в качестве промежуточной аттестации предусмотрен зачет. Целью проведения промежуточной аттестации (зачета) является контроль за освоением дисциплины «Математическое моделирование технологических процессов» и оценка степени формирования профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017 г., № 669.

Вопросы зачета формируются на основе вопросов рубежного контроля по разделам. Зачет проводится в форме письменного опроса или компьютерного тестирования.

Вопросы, выносимые на зачет

1. Что называют моделью и моделированием?
2. Определение математической модели?
3. Классификация математических моделей?
4. В чём различие детерминированных и вероятностных моделей?
5. Что называют оптимизационными и имитационными математическими моделями?
6. Особенности функционирования распределённых информационных систем управления деятельностью
7. Информационная модель организации. Информационное обслуживание (сервис) производственных и бизнес-процессов
8. Проблемы разработки и выбора методики использования информационной технологии.
9. Принципы применения информационных технологий в системах организационно-технического типа.
10. Модели взаимодействия информационных систем
11. Стандартизация и правовые основы электронного документооборота
12. Формирование собственного информационного пространства пользователя.
13. В чём различие дескриптивных и оптимизационных математических моделей??
14. Классические и неклассические методы оптимизации?
15. Как формулируется общая задача математического программирования?
16. Различия терминов “математическое программирование” и “программирование ЭВМ”?
17. Разделы современного математического программирования?
18. Понятие о системах передачи данных.
19. Основные протоколы информационных систем передачи данных.
20. Архитектура современных информационных систем.
21. Современные информационно-коммуникационные технологии.
22. Реализация взаимодействия информационных систем.
23. Электронные таблицы, базы и банки данных, их использование в информационно-коммуникационных системах.
24. Применение служб и технологии Internet/Intranet в управлении деятельностью
25. Основные принципы шифрования данных в информационных сетях.
26. Доступность, целостность, конфиденциальность информационных ресурсов в локальных и общемировых информационных сетях.
27. Проблемы безопасности в информационной инфраструктуре РФ.
28. Определение вероятностных процессов?
29. Что называют линейной и нелинейной регрессией?
30. Как определить коэффициент парной корреляции?
31. Что называют методом Монте-Карло?
32. Как на ЭВМ реализуются имитационные модели?
33. Методы генерации на ПК псевдослучайных величин?

34. Что называют модельным распределением вероятности?
35. Как построить гистограмму распределения вероятностей случайной величины?
36. Принципы передачи информации с помощью информационных технологий
37. Проблемно–ориентированные пакеты прикладных программ (управление материальными запасами, управление производством, управление персоналом и т. п.)
38. Методо-ориентированные пакеты прикладных программ (математическое программирование, статистическая обработка данных)
39. Информационные системы искусственного интеллекта
40. Функциональное моделирование: понятие, назначение.
41. Структурные методологии и CASE-средства.
42. Автоматизации управления на основе информационных 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 технологических процессов» 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.

Максимальное количество баллов, которое может получить обучающийся, соответствует количеству часов, отводимых на контактную работу в семестре и равно – 48 баллов.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из многобалльной в четырехбалльную.

Критерий рейтинговых оценок по дисциплине «Математическое моделирование технологических процессов»

<i>Экзаменационная оценка</i>	<i>Рейтинговая оценка успеваемости</i>
отлично	48 – 43
хорошо	42 – 38
удовлетворительно	37 – 33
неудовлетворительно	менее 33

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

- **входной контроль**, проводится на первом занятии для проверки исходного уровня обучающегося и оценки соответствия его уровня требованиям, предъявляемым при изучении дисциплины.

Максимальное число баллов, которое может набрать обучающийся по результатам входного контроля, составляет 10 % от общего количества баллов, отводимых на контактную работу в семестре и равно – 4 баллам.

- **текущий контроль**, проводится для систематической проверки уровня сформированности компетенций обучающегося во время аудиторных занятий, в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля) в течение семестра.

Максимальное число баллов, которое может набрать обучающийся по результатам текущего контроля, составляет 10 % от общего количества баллов, отводимых на контактную работу в семестре и равно – 4 баллам.

- **рубежный контроль**, проводится по окончании изучения дидактической единицы или раздела дисциплины в заранее установленное время для определения уровня сформированности компетенций обучающегося по дисциплине (модулю).

Максимальное число баллов, которое может набрать обучающийся по результатам рубежного контроля, составляет 40 % от общего количества баллов, отводимых на контактную работу в семестре и равно – 19 баллам.

- **контроль самостоятельной работы (творческий рейтинг)**, проводится для систематической проверки внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля).

Максимальное число баллов, которое может набрать обучающийся по результатам контроля самостоятельной работы, составляет 10 % от общего количества баллов, отводимых на контактную работу в семестре и равно – 4 баллам.

- **выходной контроль (зачет)**, проводится для установления уровня сформированности компетенций обучающегося по дисциплине (модулю).

Максимальное число баллов, которое может набрать обучающийся по результатам выходного контроля, составляет 30 % от общего количества баллов, отводимых на контактную работу в семестре и равно – 14 баллам.

Обучающийся допускается к выходному контролю (зачету), если в процессе обучения по дисциплине (модулю) им набрано не менее 40 % от общего количества баллов дисциплины (модуля), при условии прохождения всех видов контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля), за исключением выходного.

Обучающийся, не набравший установленный минимум баллов по результатам входного и рубежного контролей, а также контроля самостоятельной работы, может, по согласованию с преподавателем, ликвидировать задолженности в установленные преподавателем сроки во внеаудиторное время до прохождения выходного контроля.

Обучающийся, набравший сумму баллов по входному, рубежным контролям, контролю самостоятельной работы, составляющую более 60 % от общего ко-

личества баллов дисциплины, может быть, по обоюдному решению преподавателя и обучающегося, аттестован автоматически – без прохождения выходного контроля по дисциплине (модулю), но не выше оценки «хорошо».

Если обучающийся претендует на более высокие баллы по дисциплине, он обязан пройти выходной контроль.

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

Компетенция сформирована на «отлично», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 86 % до 100 % от уровня сформированности компетенции.

Компетенция сформирована на «хорошо», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 74 % до 85 % от уровня сформированности компетенции.

Компетенция сформирована на «удовлетворительно», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 60 % до 73 % от уровня сформированности компетенции.

Если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками ниже 60 % от уровня сформированности компетенции, компетенция считается не сформированной.

4.2.1. Критерии оценки устного ответа

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ;

умения: применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов.

владение навыками: применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, исчерпывающе и последовательно,
----------------	---

	четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, используя современные методы и показатели; - успешное и системное владение навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК, практику их применения, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, используя современные методы и показатели; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, используя современные методы и показатели; - в целом успешное, но не системное владение навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в основах системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, не знает практику их применения, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных про-

	граммой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено
--	--

4.2.2. Критерии оценки выполнения Кейс-заданий

При выполнении Кейс-заданий обучающийся демонстрирует:

знания: основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания;

умения: применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов.

владение навыками: применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ.

Критерии оценки выполнения Кейс-заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, используя современные методы и показатели; - успешное и системное владение навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК, практику их применения, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, используя современные методы и показатели; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопро-

	вождающееся отдельными ошибками владение навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, используя современные методы и показатели; - в целом успешное, но не системное владение навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в основах системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, не знает практику их применения, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено

4.2.3 Критерии оценки тестовых заданий

Критерии оценки письменного или компьютерного тестирования

1. Оценка 5 «отлично» - выставляется, если обучающийся правильно ответил более, чем на 86% вопросов теста.
2. Оценка 4 «хорошо» - выставляется, если обучающийся правильно ответил на 73% - 85% вопросов теста.

3. Оценка 3 «удовлетворительно» - выставляется, если обучающийся правильно ответил на 60% - 72% вопросов теста.

4. Оценка 2 «неудовлетворительно» - выставляется, если обучающийся правильно ответил на менее, чем 60% вопросов теста.

4.2.4 Критерии оценки самостоятельной работы

При выполнении самостоятельных работ обучающийся демонстрирует:

знания: основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания;

умения: применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов.

владение навыками: применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, используя современные методы и показатели; - успешное и системное владение навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК, практику их применения, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, используя современные методы и показатели; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения математического моделирования и оптимизации технологиче-

	ских процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, используя современные методы и показатели; - в целом успешное, но не системное владение навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в основах системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, не знает практику их применения, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено

4.2.5. Критерии оценки практических работ

При выполнении практических работ обучающийся демонстрирует:

знания: основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания;

умения: применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов.

владение навыками: применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ.

Критерии оценки выполнения практических работ

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, используя современные методы и показатели; - успешное и системное владение навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК, практику их применения, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, используя современные методы и показатели; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей основ системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение применять компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, используя современные методы и показатели; - в целом успешное, но не системное владение навыками приме-

	ния математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в основах системного анализа научной информации в сфере технологии пищевых производств в АПК; основных методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, не знает практику их применения, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать компьютер как средство математического моделирования при проведении экспериментальных исследований и реализации информационных процессов, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками применения математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания на базе стандартных пакетов прикладных программ, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено

4.2.6 Критерии оценки доклада

При подготовки устного доклада обучающийся демонстрирует:

- **знания:** основных понятий проблемы доклада;
- **умения:** систематизировать и структурировать материал; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, делать и аргументировать основные выводы

Критерии оценки устного доклада

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала (материал систематизирован и структурирован; сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, сделаны и аргументированы основные выводы, отчетливо видна самостоятельность суждений, основные понятия проблемы изложены полно и глубоко) - грамотность и культура изложения; - дает правильные ответы на вопросы аудитории при презентации доклада
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала (материал систематизирован и структурирован; сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, сделаны и аргументированы основные

	выводы) - дает неточные ответы на вопросы аудитории при презентации доклада
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - неполное знание материала (в материале представлена одна точка зрения, отсутствует самостоятельность суждений) - не отвечает на вопросы аудитории при презентации доклада
неудовлетворительно	обучающийся: - не выполнил доклад

Разработчик: доцент, Розанов А.В.


 (подпись)