



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И
УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Институт (филиал) ДОНСКОЙ КАЗАЧИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА

Кафедра Пищевые технологии и оборудование

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой,

К.т.н. Павлова И.В.
«21» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Б1.В.ДВ.05.02 -- Моделирование систем управления в пищевой
промышленности в отраслях агропромышленного комплекса**

Направление подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств**

Направленность **Автоматизация технологических процессов и
производств в пищевой промышленности и отраслях
агропромышленного комплекса**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Срок обучения **4,5 года**

Ростов-на-Дону 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) **«Моделирование систем управления в пищевой промышленности в отраслях агропромышленного комплекса»** разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (бакалавриат)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 200, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе **высшего** образования **«Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса»**

Рабочая программа дисциплины (модуля) **«Моделирование систем управления в пищевой промышленности в отраслях агропромышленного комплекса»** разработана д.т.н., профессором кафедры «Пищевые технологии и оборудование» Костоготовым А.А..

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы
к.т.н., доцент



С.В. Лазаренко

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Пищевые технологии и оборудование»

Протокол № 05 от «21» мая 2021 года

И.о. зав. каф. к. доц.



И.В. Павлова

(подпись)

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
«Пищевые технологии и оборудование»

Протокол № 11 от «25» мая 2021 года

Рабочая программа дисциплины (модуля) рецензирована и рекомендована к утверждению:

Рецензенты:

к.т.н., доцент зав кафедрой

Пищевые технологии и оборудование



И.В. Павлова

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	5
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)	9
5. Содержание дисциплины.....	10
5.1. Учебно-тематический план учебной дисциплины	10
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	11
5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	11
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	ОШИБКА!
ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.	
6.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине.....	12
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	13
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	14
10. Образовательные технологии.....	15
11. Оценочные средства (ОС).....	16
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями...	22
13. Лист регистрации изменений	23

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

В соответствии с ФГОС и учебным планом **цель** преподавания данной дисциплины определяется следующей характеристикой профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу прикладного бакалавриата: подготовка бакалавра к изучению основ теории и практики компьютерного моделирования систем с дискретными событиями, изучению основных подходов к построению моделей, изучению возможностей применения моделей в задачах принятия решений и управлении промышленными системами АПК.

Поставленная цель достигается решением ряда конкретных задач, перечень которых определяется требованиями к результатам освоения программы прикладного бакалавриата:

1. освоение методов получения информации о значениях управляемых технологических параметров пищевых производств;
2. уметь реализовывать простые технологические алгоритмы измерения, контроля, хранения, передачи, управления и обработки технологической информации в отраслях АПК;
3. дать основы знаний в объеме, необходимом для решения задач измерения;
4. научить разработке в графической среде виртуальных приборов для измерения технических величин; дать навыки решения важнейших практических задач измерения технических характеристик.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Учебная дисциплина «Моделирование систем управления в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса» является предметом по выбору вариативной части, предусмотренной учебным планом. Знания, умения, навыки определяются ОП Вуза в соответствии с профилями подготовки.

Курс «Моделирование систем управления» должен дать студенту современный мощный эффективный рабочий инструмент для исследования и проектирования любых автоматических и автоматизированных систем во всех областях техники и деятельности человека. Именно моделирование является средством, позволяющим без капитальных затрат решить проблему построения больших систем, к которым относится и современное автоматизированное производство в пищевой промышленности и отраслях АПК. Важность изучаемого курса заключается также в овладении приемами и технологией практического решения задач моделирования процессов функционирования систем на ЭВМ.

Дисциплина "Моделирование систем управления в пищевой промышленности" относится к дисциплинам федерального компонента цикла общепрофессиональных дисциплин. Данная дисциплина базируется на знаниях студентами следующих специальных, общепрофессиональных, математических и естественнонаучных дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Методы и средства исследований», «Математические модели и методы в расчетах на ЭВМ». Знания, полученные в рамках изучения данной дисциплины, в дальнейшем углубляются и закрепляются в других дисциплинах по направлению 15.03.04, а также используются при выполнении дипломной работы.

Предыдущие дисциплины: информационные технологии, электротехника и электроника, теория автоматического управления, средства автоматизации и управления.

До начала изучения дисциплины студент должен:

☐ Знать: структуру систем автоматического регулирования, элементную базу систем управления и регулирования, приборы и исполнительные механизмы, модели систем управления.

☐ Уметь:

производить выбор, обоснование и расчет систем регулирования и управления локальными системами, производить выбор элементов автоматики, знать законы

регулирования и определения их устойчивости.

□ Владеть: Навыками работы на ПК, в сети Internet и т.п.

После окончания изучения дисциплины студент должен:

□ Знать: основные принципы проектирования систем автоматизации и управления объектами различного назначения в режиме реального времени с применением процедурного и объектно-ориентированного способов проектирования; - методические и функциональные основы построения проекта на разработку систем на базе единых стандартов; - инвариантные методы моделирования процессов управления и методы программно-аппаратной реализации проектных процедур; - основы объектно ориентированного подхода при проектировании приложений; виды и типы схем автоматизации, цели и функции АСУ ТП и их структуру, алгоритм проектирования, аппараты управления, защиты и сигнализации, исполнительные механизмы и их выбор, построение функциональных схем автоматизации технологических процессов и выбор КИП и А.

□ Уметь: строить последовательность этапов эскизного и рабочего проектов составлять принципиальные, структурные и функциональные схемы электронных устройств разрабатывать локальные системы управления и регулирования технологическими процессами химико-лесного комплекса с представлениями технологической документации, выполненной с использованием компьютерной техники, разрабатывать функциональные схемы автоматизации технологических процессов, производить выбор и обоснование КИП и А с представлением спецификации на аппаратуру с техническими данными, производить необходимые расчеты при разработке систем управления и регулирования.

□ Владеть: - методиками расчета технического потенциала, как отдельного предприятия, так и всей отрасли; - методикой использования показателей производительности оборудования; - методикой расчета допустимых параметров электрических цепей постоянного и переменного тока; - прямыми и косвенными методами борьбы с отказами технических узлов и агрегатов; - методами построения математических логических моделей проектируемой системы автоматизации; - основными средствами мониторинга и автоматического контроля за состоянием процесса при проектировании автоматизированных систем; - методикой анализа основных методов и средств мониторинга, информатики и управления в автоматизированных системах.

Последующие дисциплины: проектирование автоматизированных систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса, ВКР

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины «Моделирование систем управления в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса» следующих профессиональных компетенций:

ПК-8: способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

ПК-10: способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством,

систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления;

ПК-11: способностью участвовать в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования;

ПК-29: способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения.

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Знания в профессиональной сфере	ПК-8	Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	<p>ПК-8.1 Знать: основные понятия и термины дисциплины в объеме, достаточном для выполнения своих профессиональных задач; назначение автоматизированных систем; основные компоненты автоматизированных систем; принципы создания автоматизированных систем; стадии и этапы создания автоматизированных систем</p> <p>ПК-8.2 Уметь: выбирать, разрабатывать и реализовывать простые технологические алгоритмы решения задач управления</p> <p>ПК-8.3 Владеть: методами разработки в графической среде виртуальных приборов и распределенных систем промышленной автоматизации; разработкой</p>

			простейших SCADA-систем
Знания в профессиональной сфере	ПК-10	Способен проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	<p>ПК-10.1</p> <p>Знать: как осуществлять оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению ПК-10.2</p> <p>Уметь: осуществлять мероприятия по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</p> <p>ПК-10.3</p> <p>Владеть: системой экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления</p>
Знания в профессиональной сфере	ПК-11	Способен участвовать в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в	<p>ПК-11.1</p> <p>Знать: содержание программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</p> <p>ПК-11.2</p> <p>Уметь: : составлять инструкции по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию</p> <p>ПК-11.3</p>

		<p>конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования</p>	<p>Владеть: методиками по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования</p>
Знания в профессиональной сфере	ПК-29	<p>Способен разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять</p>	<p>ПК-29.1 Знать: практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством ПК-29.2 Уметь: решать вопросы по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления ПК-29.3 Владеть: приемами практического внедрения мероприятий на производстве; осуществления производственного контроля их выполнения</p>

		производственный контроль их выполнения	
--	--	---	--

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 7 семестре, составляет 5 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен экзамен.

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Сессия			
		7			
Аудиторные занятия* (контактная работа)	12	12			
В том числе:				-	-
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)	4	4			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	4	4			
Самостоятельная работа* (всего)	159	15/			
В том числе:				-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Доклад (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Контроль	9	9			
Вид промежуточной аттестации <i>зачет, экзамен</i>	<i>экзамен</i>	<i>экзамен</i>			
Общая трудоемкость	часы зачетные единицы	180 5	180 5		

*Самостоятельная работа – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.

Виды самостоятельной учебной работы: курсовой проект или курсовая работ, расчетно-графическая работа, написание реферата, выполнение типового расчета, домашнее задание (решение задач, перевод текста, конспектирование, составление обзора), подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, научно-исследовательская работа и т.п.

** для обучающихся по индивидуальному учебному плану количество часов контактной и самостоятельной работы устанавливается индивидуальным учебным планом¹.

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более

подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем.

5. Содержание дисциплины

5.1. Учебно-тематический план учебной дисциплины

Заочной формы обучения

Объем учебных занятий составляет 12_ часов.

Объем самостоятельной работы – 159 часов.

для обучающихся по индивидуальному учебному плану - учебному плану, обеспечивающему освоение соответствующей образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (в том числе при ускоренном обучении, для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, для лиц, зачисленных для продолжения обучения в соответствии с частью 5 статьи 5 Федерального закона от 05.05.2014 №84-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сфере образования в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя и о внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»).

Введение

1. Моделирование систем управления как эффективный инструмент исследования сложных систем.

2. Использование моделирования при исследовании, проектировании и управлении систем в отраслях апк.

1. Основные понятия моделирования систем

1.1. Определение модели и моделирования. Требования, предъявляемые к модели.

Назначение модели.

1.2. Принципы подхода в моделировании систем.

1.3. Классификация видов моделирования систем.

1.4. Возможности и эффективность моделирования систем на вычислительных машинах.

2. Математические схемы моделирования систем

2.1. Основные подходы к построению математических моделей систем.

Математическая схема общего вида.

2.2. Непрерывно-детерминированные модели (d - схемы).

2.3. Дискретно-детерминированные модели (f - схемы).

2.4. Дискретно-стохастические модели (p - схемы).

3. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем

3.1. Последовательность разработки и машинной реализации моделей систем.

3.2. Построение концептуальной модели системы и ее формализация.

3.3. Алгоритмизация модели и ее машинная реализация.

3.4. Получение и интерпретация результатов моделирования.

4. Математическое моделирование систем

4.1. Имитационное моделирование систем управления в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса.

4.2. Прикладной программный пакет vissim.

4.3. Методы повышения точности работы систем управления

- Увеличение общего коэффициента передачи разомкнутой системы;
- Применение управления по производным от ошибки;
- Повышение степени астатизма.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
1	Проектирование автоматизированных систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса	2	3	4				Ч		

5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах						СРС	Все -го
			Лекции	Практические Занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия				
1	1	основные понятия моделирования систем	1	1		1		50		53
2	2	математические схемы моделирования систем	1	1		1		50		53
3	3	формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем	1	1		1		50		53
4	4	математическое моделирование систем	1	1		1		59		62

* часы занятий, проводимые в активной и интерактивной формах

5.4. Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные Технологии
1.	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ	Лекция-беседа с использованием мультимедийных средств, устный опрос, проблемное обучение
2.	ФОРМАЛИЗАЦИЯ И АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ	

3.	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ	
----	-------------------------------------	--

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	Построение полиномиальной регрессивной модели по заданным данным и оценка ее качества. Работа со стандартной программой обработки экспериментальных данных	1	опрос	ПК-8
2	2	Построение графа технологического процесса изготовления пищевого продукта (примеры). Построение математической модели графа	1	опрос	ПК-10
3	2.4	Моделирование случайных процессов на ЭВМ с помощью датчика случайных чисел проверка качества Random N с помощью критерия хи – квадрат	2	опрос	ПК-11
4	3	Моделирование внешней структуры технологического процесса изготовления пищевых продуктов. Математическая формулировка. Проектирование технологического решения	2	опрос	ПК-29
5	4.1	Составление общей схемы оптимальных процессов изготовления пищевых продуктов на примере кондитерского производства	1	опрос	ПК-11
6	4.2	Методы оптимизация технологических процессов изготовления кондитерских изделий	1	опрос	ПК-29

6.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

Виды самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов
1	1	Работа с литературными источниками	Изучение доп. литературы	40
2	2	Самостоятельное решение задач по изучаемой теме	Изучение доп. литературы	40
2	3	Самостоятельное решение задач по изучаемой теме	Изучение доп. литературы	40
3	4	Работа с литературными источниками	Изучение доп. литературы	41

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа начинается до прихода студента на лекцию.

Целесообразно использование «системы опережающего чтения», т.е. предварительного прочтения лекционного материала, содержащегося в учебниках и учебных пособиях, закладывающего базу для более глубокого восприятия лекции. Работа над лекционным материалом включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом. Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

В процессе организации самостоятельной работы большое значение имеют консультации с преподавателем, в ходе которых можно решить многие проблемы изучаемого курса, уяснить сложные вопросы. Беседа студента и преподавателя может дать многое - это простой прием получения знаний. Самостоятельная работа носит сугубо индивидуальный характер, однако вполне возможно и коллективное осмысление проблем науки.

Рекомендуется использовать следующие формы организуемой самостоятельной работы:

- изучение лекционного материала ([Образовательный портал МГУТУ им. К.Г. Разумовского \(ПКУ\) \(mgutn.ru\)](http://mgutn.ru));

- работа с научной литературой;
- семестровые задания.

Самостоятельная работа обучающегося предусматривает:

- углубленное изучение лекционного ([Образовательный портал МГУТУ им. К.Г. Разумовского \(ПКУ\) \(mgutn.ru\)](http://mgutn.ru)) и дополнительного теоретического материала (<https://biblioclub.ru> <https://znanium.com>);
- подготовку к практическим занятиям;
- Ч с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по практическим занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.

Подготовка к устному опросу.

Одним из основных способов проверки и оценки знаний студентов по дисциплине является устный опрос, проводимый на занятиях. Устный опрос является формой текущего контроля и проводится индивидуально. Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность,

самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Подготовка к лекции. Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекции определяется тем, что изучение дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов. Чаще всего логика изучения того или иного предмета заключается в движении от рассмотрения общих научных основ к анализу конкретных процессов и факторов, определяющих функционирование и изменение этого предмета.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к выполнению лабораторных работ заключается в изучении студентами вопросов по теме данной лабораторной работы. Обучающийся также должен использовать сведения, изложенные ему на лекциях. Подготовку к лабораторной работе студент выполняет самостоятельно во вне учебное время. Консультации по подготовке к работе проводятся преподавателем так же во вне учебное время в соответствии с его расписанием.

Подготовка к экзамену. При подготовке к экзамену необходимо перечитать лекции, вспомнить то, что говорилось преподавателем на практических занятиях, а также самостоятельно полученную информацию при подготовке к ним. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) _курсовая работа не предусмотрена в учебном плане.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Дворецкий С.И., Муромцев Ю.Л., Погодин В.А. Моделирование систем Учебник, академия, М, 2009
2. Малышевская Л.Г. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования "Компас 3D"[Электронный ресурс: Учебное пособие / Малышевская Л.Г. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 72 с. // ЭБС «Znanium.com». – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=912689> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]
3. А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев Моделирование систем управления с применением Matlab [Электронный ресурс: учеб. пособие / А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев ; под ред. А.Н. Тимохина. — М. : ИНФРА-М, 2017. // ЭБС «Znanium.com». – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=912689><http://znanium.com/bookread2.php?book=590240> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]

б) дополнительная литература

1. Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. Моделирование системы защиты информации. Практикум [Электронный ресурс: учеб. пособие / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. // ЭБС «Znanium.com». – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=916068> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим

доступа: ограниченный по логину и паролю]

2. Решмин Б.И. Имитационное моделирование и системы управления [Электронный ресурс: Учебно-практическое пособие / Решмин Б.И. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. // ЭБС «Znaniium.com». – URL: <http://znaniium.com/catalog/product/760003> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]

3. Жмудь В.А. Моделирование и численная оптимизация замкнутых систем автоматического управления в программе VisSim [Электронный ресурс / Жмудь В.А. - Новоси�.: НГТУ, 2016. // ЭБС «Znaniium.com». – URL: <http://znaniium.com/catalog/product/546586> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]

4. Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление [Электронный ресурс / А. Пегат ; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. // ЭБС «Znaniium.com». – URL: <http://znaniium.com/catalog/product/542076> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]

5. Жмудь В.А. Моделирование, исследование и оптимизация замкнутых систем автоматического управления [Электронный ресурс / Жмудь В.А. - Новоси�.: НГТУ, 2012. // ЭБС «Znaniium.com». – URL: <http://znaniium.com/catalog/product/558840> (дата обращения: 07.02.2019).- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю]

в) программное обеспечение

Microsoft Windows 7 (№ 61273596)

Microsoft Office 2013 (№ 61273596)

Kaspersky Endpoint Security (№ 2304-180227-081330-327-749)

MicroSoft Visual Studio (№ 87411604)

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Znaniium.com». [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://znaniium.com/>

2. Электронно-библиотечная система «РУКОНТ». - [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <https://lib.rucont.ru/search>

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». - [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория информационных технологий Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного типа; занятий семинарского типа; для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для самостоятельной работы обучающихся

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проектор; Экран; Ноутбук переносной; 15 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; Учебно-наглядные пособия.

10. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе как традиционных, так и новых форм обучения, в том числе и интерактивных.

Основными образовательными технологиями, используемыми в процессе обучения по дисциплине, являются:

– технологии активного и интерактивного обучения – *лекция-беседа, с использованием мультимедийного оборудования, с дискуссиями, разбором реальных ситуаций, обсуждение презентаций, индивидуальная (в т.ч. самостоятельная) работа;*

– технологии *проблемного обучения* – практические задания и *устные опросы* проблемного характера;

– технология уровневой дифференциации обучения на основе обязательных результатов с ориентацией на индивидуальные способности и возможности студента.

При проведении учебных занятий у обучающихся обеспечивается развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

11. Оценочные средства (ОС)

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов.

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий Контроль (устный опрос)	Контроль	Сумма баллов
Экзамен	30-70	20-30	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене.

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее - 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет 70 рейтинговых баллов.

Ответ студента может быть максимально оценен на экзамене в 30 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее:

– 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;

- 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;
- 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично»;

Рейтинговая оценка по дисциплине по шкале «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рейтинг по дисциплине у студента на экзамене менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

11.1. Оценочные средства для входного контроля не предусмотрены

11.2. Оценочные средств текущего контроля

ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

1. Моделирование как один из основных методов познания.
2. Общепонятия теории моделирования.
3. Модель, аналогия, подобие. Теоремы подобия.
4. Виды моделирования. Концептуальное, физическое, структурно-функциональное, математическое, имитационное моделирование.
5. Классификация моделей по характеру и способу использования.
6. Методы получения математических моделей объектов на макроуровне. Компонентные и топологические уравнений. Получение эквивалентных схем объектов.
7. Методы получения математических моделей технических систем. Элементы теории графов.
8. Табличный метод получения математических моделей систем.
9. Узловой метод получения математических моделей систем. Метод переменных состояния.
10. Математические модели для получения частотных характеристик.
11. Структурно-функциональное моделирование как основной вид моделирования СУ.
12. Постановка задачи построения математической модели объекта управления.
13. Типовые модели линейных систем и их характеристики.
14. Имитационное моделирование непрерывных линейных динамических систем.
15. Основные понятия теории моделирования сложных систем. Объектно-ориентированное моделирование сложных динамических систем.
16. Математические схемы моделирования систем. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Концептуальные модели систем. Принципы построения моделирующих алгоритмов.

17. Языки и системы объектно-ориентированного моделирования.
18. Общая структура программных средств автоматизации моделирования сложных динамических систем.
19. Средства редактирования математической модели.
20. Средства генерации программы модели. Временные и фазовые диаграммы.
21. Анимация повеления системы.
22. Пакет Matlab Simulink.
23. Пакет MathCAD.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена)

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ:

1. Математическая модель технологического процесса. Методы получения математических моделей технологических процессов.
2. Моделирование технологических процессов на ЭВМ.
3. Перспективы применения методов оптимизации и моделирования в проектировании технологических процессов пищевой промышленности.
4. Приемы моделирования процессов и объектов: материальное (физическое и аналоговое), идеальное (интуитивное, знаковое).
5. Модель, объект, адекватность, простота. Входные, выходные, внутренние переменные. Иерархия данных.
6. Виды: моделей эмпирические регрессионные, полуэмпирические, теоретические. Контроль правдоподобия модели.
7. Принципы моделирования. Необходимость системного исследования и совершенствования способов моделирования.
8. Понятие технологии и технологического процесса как системы. Характеристика объектов моделирования.
9. Необходимость системного исследования и совершенствования способов моделирования.
10. Способы задания исходной информации для моделирования технологических процессов. Функция, оператор, характеристики, структурная схема технологического процесса пищевого производства.
11. Ориентированный граф. Последовательность построения графа. Декомпозиция системы.
12. Математическая модель графа технологического процесса пищевого производства. Построение обобщенного графа.
13. Постановка оптимизационной задачи систем массового обслуживания.
14. Основные понятия теории систем массового обслуживания. Пуассоновский поток.
15. Моделирование систем массового обслуживания на ЭВМ. Имитационные модели.
16. Метод Монте-Карло. Датчики случайных чисел.
17. Математическая постановка задачи моделирования внешней структуры процесса изготовления изделий пищевой промышленности.
18. Конструктивный граф. Кодирование этапов обработки.
19. Блоки информационного обеспечения. Моделирование процесса формирования элементов внешней среды.
20. Моделирование конструктивных и технологических решений и технологических операций
21. Технологическая операция как низший уровень декомпозиции.
22. Структурно-функциональная модель технологической операции.
23. Методы оптимизации технологических процессов. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация.
24. Критерии оптимизации и их выбор при решении различных задач

моделирования технологических процессов.

25. Математическая постановка задачи проектирования технологических процессов кондитерского производства. Область допустимых технологических решений. Определение области предварительных решений, отвечающих заданным требованиям.

26. Общая схема определения оптимальных процессов изготовления пищевой продукции.

Результат диагностики сформированности компетенций	Показатели	Критерии	Соответствие/ несоответствие	Экзамен
Знать: - основные принципы проектирования систем автоматизации и управления объектами различного назначения в режиме реального времени с применением процедурного и объектно-ориентированного способов проектирования; - методические и функциональные основы построения проекта на разработку систем на базе единых стандартов; - инвариантные методы моделирования процессов управления и методы программно-аппаратной реализации проектных процедур; - основы объектно ориентированного подхода при проектировании приложений; виды и типы схем автоматизации, цели и функции АСУ ТП и их структуру, алгоритм проектирования, аппараты управления, защиты и сигнализации, исполнительные механизмы и их выбор, построение функциональных схем автоматизации технологических процессов и выбор КИП и А.	Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	Уровень знаний	Значения критерия: Сумма баллов (max=10) по следующим критериям оценки: 1. Недостаточный – 0-6 балла 2. Пороговый – 7 балла 3. Продвинутый – 8 баллов 4. Высокий – 9-10 баллов	Сумма баллов: 0 - 19 - «экзамен не сдан», 20-30 – «экзамен сдан»¹
Уметь: - строить последовательность этапов эскизного и рабочего проектов составлять принципиальные, структурные и функциональные схемы электронных устройств разрабатывать локальные системы управления и регулирования технологическими процессами агропромышленного комплекса с представлениями технологической документации,	Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений	Уровень умений	Значения критерия: Сумма баллов (max=10) по следующим критериям оценки: 1. Недостаточный – 0-6 балла	

¹ Оценка за экзамен выставляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

<p>выполненной с использованием компьютерной техники, разрабатывать функциональные схемы автоматизации технологических процессов, производить выбор и обоснование КИП и А с представлением спецификации на аппаратуру с техническими данными, производить необходимые расчеты при разработке систем управления и регулирования.</p>			<p>точный – 0-6 балла</p> <p>2. Пороговый – 7 балла</p> <p>3. Продвинутый – 8 баллов</p> <p>4. Высокий – 9-10 баллов</p>	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками расчета технического потенциала, как отдельного предприятия, так и всей отрасли; - методикой использования показателей производительности оборудования; - методикой расчета допустимых параметров электрических цепей постоянного и переменного тока; - прямыми и косвенными методами борьбы с отказами технических узлов и агрегатов; - методами построения математических логических моделей проектируемой системы автоматизации; - основными средствами мониторинга и автоматического контроля за состоянием процесса при проектировании автоматизированных систем; - методикой анализа основных методов и средств мониторинга, информатики и управления в автоматизированных системах. 	<p>Владение навыками и умениями при выполнении заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	Уровень владений	<p>Значения критерия:</p> <p>Сумма баллов (max=10) по следующим критериям оценки:</p> <p>1. Недостаточный – 0-7 балла</p> <p>2. Пороговый – 8 балла</p> <p>3. Продвинутый – 9 баллов</p> <p>4. Высокий – 10 баллов</p>	

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Основной формой в дистанционном обучении является индивидуальная форма обучения. Главным достоинством индивидуального обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья является то, что оно позволяет полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач; вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Дистанционное обучение также обеспечивает возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

При изучении дисциплины используются следующие организационные мероприятия:

- использование возможностей сети «Интернет» для обеспечения связи с обучающимися, предоставления им необходимых материалов для самостоятельного изучения, контроля текущей успеваемости и проведения устного опроса.
- проведение видеоконференций, лекций, консультаций, и т.д. с использованием программ, обеспечивающих дистанционный контакт с обучающимся в режиме реального времени.
- предоставление электронных учебных пособий, включающих в себя основной материал по дисциплинам, включенным в ОП.
- проведение занятий, консультаций, защит курсовых работ и т.д. на базе консультационных пунктов, обеспечивающих условия для доступа туда лицам с ограниченными возможностями.
- предоставление видео лекций, позволяющих изучать материал курса дистанционно.

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 6 от «16» января 2017 года	16.01.2017
2.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 6 от «20» февраля 2019 года	20.02.2019
3.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 6 от «11» января 2020 года	18.01.2020
4.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы	Протокол заседания кафедры № 1 от «6» сентября 2021 года	6.09.2021