

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

Кафедра «Информационные технологии и системы управления»



«Утверждаю»
Директор БИТУ (филиал)
ФГБОУ ВО «МГУТУ
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»
Е.В. Кузнецова
«29» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.07.01 – ЭРГОНОМИКА И НАДЕЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора 2020

Мелеуз 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «**Эргономика и надежность автоматизированных систем**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015г. №200 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата)**», учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «**Автоматизация технологических процессов и производств**».

Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе:
к.т.н. Колязов К.А., к.п.н. Одиноква Е.В., к.ф.-м.н. Смирнов Д.Ю., к.п.н. Тучкина Л.К.,
к.п.н. Яшин Д.Д., ст. преподаватель Остапенко А.Е.

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы
кандидат педагогических наук, доцент



(подпись)

Е.В. Одиноква

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры
«Информационные технологии и системы управления»
Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующего кафедрой
к.п.н., доцент



(подпись)

Е.В. Соловьева

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения).....	7
5. Содержание дисциплины.....	7
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины	7
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	8
5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий.....	8
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
6.1. План самостоятельной работы студентов.....	9
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	10
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
10. Образовательные технологии.....	13
11. Оценочные средства (ОС).....	14
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями....	21
13. Лист регистрации изменений	22

1. Цели и задачи дисциплины «Эргономика и надежность автоматизированных систем»: приобретение студентами знаний о понятиях оценки и расчета надежности автоматизированных систем на основе статистических, структурных и эксплуатационных моделей, о вопросах надежности программного обеспечения.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить вопросы оценки и методы расчета надежности автоматизированных систем;
- изучить основные методы диагностики автоматизированных систем;
- изучить способы диагностирования надежности программного обеспечения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина является предметом по выбору вариативной части, предусмотренной учебным планом.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4).

Освоение дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин:

- Автоматизированные системы управления;
- Преддипломная практика;
- Выпускная квалификационная работа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины :

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий (ПК-23);

- способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24);

- способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления (ПК-25);

- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26);

- способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления (ПК-36);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Иметь представление: об основных показателях надежности автоматизированных систем.

Знать: основные положения и зависимости надежности.

Уметь: рассчитывать показатели надежности автоматизированных систем.

Приобрести навыки: самостоятельной разработки автоматизированных систем с требуемыми показателями надежности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Эргономика и надежность автоматизированных систем» 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» профессиональных компетенций ПК-24; ПК-25; ПК-26; ПК-27, ПК-31, ПК-36.

Код и описание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-24 - способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем</p>	<p>Знает: - функциональные, числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических, программных элементов и систем; - методы диагностирования технических и программных систем.</p> <p>Умеет: - диагностировать показатели надежности локальных технических систем.</p> <p>Владеет: - навыками оценки показателей ремонтпригодности и надежности технических элементов и систем.</p>
<p>ПК-25-способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления</p>	<p>Знает: - методики организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления</p> <p>Умеет: диагностировать показатели надежности локальных технических систем.</p> <p>Владеет: - способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления</p>
<p>ПК-26- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления</p>	<p>Знает: - методики организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации</p> <p>Умеет: принимать участие в приемке и освоении вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации</p> <p>Владеет: способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления</p>
<p>ПК-27- способностью</p>	<p>Знает:</p>

<p>составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт</p>	<p>- методики составления заявок оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части</p> <p>Умеет: -составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт</p> <p>Владеет: - способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт</p>
<p>ПК-31 - способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах</p>	<p>Знает: - особенности функционирования статических и динамических экспертных систем; - области применения систем искусственного интеллекта.</p> <p>Умеет: - проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий экспертных систем; - формировать требования к предметно-ориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения.</p> <p>Владеет: - применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации.</p>
<p>ПК-36 - способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления</p>	<p>Знает: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;</p> <p>Умеет: применять контрольно-измерительную технику для контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;</p> <p>Владеет: навыками применять контрольно-измерительную технику для контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем.</p>

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

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия* (контактная работа)	6	6			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	2	2			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	4	4			
Самостоятельная работа* (всего)	170	170			
В том числе:	-	-		-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	<i>зачет с оценкой</i>	4			
Общая трудоемкость	часы	180	180		
	зачетные единицы	5	5		

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. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости в электронной информационно-образовательной среде.

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Общие положения теории надежности (ПК-23).

Надежность. Объект. Элемент. Система. Основные состояния и события, характеризующие надежность. Классификация и характеристика отказов. Составляющие надежности.

Тема 2. Основные показатели надёжности невосстанавливаемых систем (ПК-24, ПК-25).

Вероятность безотказной работы. Плотность распределения отказов. Интенсивность отказов. Средняя наработка до отказа. Основные случайные законы для моделирования надежности.

Тема 3. Показатели надежности сложных объектов (ПК-24, ПК-25, ПК-36).

Последовательное и параллельное соединение элементов. Структурный метод расчета надежности. Метод полной группы событий. Расчет надежности с использованием элементов математической логики.

Тема 4. Надежность программного обеспечения (ПК-23, ПК-36).

Сравнительная характеристика программных и аппаратных отказов. Основные причины отказов ПО. Основные показатели и модели надежности.

Тема 5. Законы распределения наработки до отказа: экспоненциальный, логнормальный и гамма-распределение (ПК-23).

Классическое нормальное распределение. Усеченное нормальное распределение. Экспоненциальное распределение. Логарифмически нормальное (логнормальное) распределение. Гамма-распределение.

Тема 6. Надежность основной системы (ПК-24, ПК-25, ПК-36). Распределение норм надежности основной системы по элементам. Надежность систем с нагруженным резервированием. Надежность систем с ненагруженным резервированием. Надежность систем с облегченным и со скользящим резервом. Надежность восстанавливаемых объектов и систем. Надежность объектов при постепенных отказах.

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 (вписываются разработчиком)							
		1	2	3	4	5	6		
1.	Автоматизированные системы управления		+	+	+		+		
2.	Преддипломная практика		+	+	+		+		
3.	Выпускная квалификационная работа		+	+	+		+		

5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1.	Общие положения теории надежности	1	-	-	2	22	25
2.	Основные показатели надёжности невосстанавливаемых систем	1	-	-	2	22	25
3.	Показатели надежности сложных объектов	-	-	-	-	22	22
4.	Надежность программного обеспечения	-	-	-	-	22	22
5.	Законы распределения наработки до отказа: экспоненциальный, логнормальный и гамма-распределение	-	-	-	-	22	22
6	Надежность основной системы	-	-	-	-	24	24

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.	Общие положения теории надежности	лекция-визуализация, проблемная лекция
2.	Основные показатели надёжности невосстанавливаемых систем	лекция-визуализация, проблемная лекция
3.	Показатели надежности сложных объектов	лекция-визуализация, проблемная лекция
4.	Надежность программного обеспечения	лекция-визуализация, проблемная лекция
5.	Законы распределения наработки до отказа: экспоненциальный, логнормальный и гамма-распределение	лекция-визуализация, проблемная лекция
6.	Надежность основной системы	лекция-визуализация, проблемная лекция

6 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	1	Выполнение численных и аналитических расчетов в системе Matlab	2	Устный опрос, вопросы для защиты лабораторной работы	ПК-23
2.	2	Расчет надежности систем с постоянным резервированием в программной среде Matlab	2	Устный опрос, вопросы для защиты лабораторной работы	ПК-23, ПК-24, ПК-25

6.1. План самостоятельной работы студентов

Заочная форма обучения

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов
1	Качество АСОИУ	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	22

2	Математические модели теории надежности	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	22
3	Основы случайных процессов	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	22
4	Задание на различные законы распределения времени работы до отказа	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	22
5	Расчет показателей надежности мостовой схемы с использованием таблиц состояний системы	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	22
6	Расчёт надёжности сложноструктурных систем логико-вероятностным методом	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к устному опросу	Проработать теоретические основы лабораторной работы, ответить на вопросы к лабораторной работе	24

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом и раздаточными материалами, поиске и анализе литературы и электронных источников информации,
- изучении теоретического материала к практическим занятиям и подготовке ответов на контрольные вопросы по лабораторным работам,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- подготовке к выполнению практических работ,
- подготовке к дифференцированному зачету.

Для формирования навыков самостоятельной познавательной деятельности необходимо использовать различные формы самостоятельной работы: работу с учебной литературой, выполнение самостоятельных работ, контрольных работ. Перед выполнением самостоятельных, контрольных работ необходимо тщательно изучить теоретический материал по данной теме. При работе с учебниками и книгами рекомендуется использовать различные приемы работы с текстом.

1. Конспектирование – краткая запись, краткое изложение содержания прочитанного. Различают сплошное, выборочное, полное, краткое конспектирование. Конспектировать можно от первого или от третьего лица. Предпочтительнее конспектировать от первого лица, т.к. в этом случае лучше развивается самостоятельность мышления.

2. Тезирование – краткое изложение основных идей в определенной последовательности.

3. Реферирование – обзор одного или ряда источников по теме с собственной оценкой их содержания, формы.

4. Составление плана текста – после прочтения текста необходимо разбить его на части и озаглавить каждую из них.

5. Составление формально-логической модели – словесно-схематическое изображение прочитанного.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает несколько моментов:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине».

Подготовка к зачету

К зачету (экзамену) необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к зачету (экзамену) по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) По учебному плану курсовые работы не предусмотрены

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература (*указывается литература, изданная за последние пять лет*)

1. Мартишин С.А. Основы теории надежности информационных систем : учеб. пособие / С.А.Мартишин, В.Л.Симонов, М.В.Храпченко. – М.:ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М,2018. – 255 с. - (Высшее образование. Бакалавриат).

2. Антонов А.В. Теория надежности. Статистические модели: учеб. пособие/ А.В.Антонов, М.С.Никулин, В.А.Чепурко. – М.:ИНФРА-М,2018. – 576 с.- (Высшее образование. Бакалавриат).

3. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие/РыковВ.В., ИткинВ.Ю. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016.
<http://znanium.com/catalog/product/507273>

4. Надежность механических систем: Учебник/В.А.Зорин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. <http://znanium.com/catalog/product/478990>

5. Надежность технических систем: Учебное пособие/Долгин В.П., Харченко А.О. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. <http://znanium.com/catalog/product/503591>

б) дополнительная литература

1. Бондаренко В.В. Надежность технических систем и техногенный риск: курс лекций/В.В. Бондаренко. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2014. – 116 с. ISBN 978-5-94614-300-
2. Ключников В.В. Проектирование систем управления технологическими процессами и аппаратами пищевых производств (задачи и упражнения): учебное пособие [Текст] В.В. Ключников. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 161 с. ISBN 978-5-7568-0817-9
3. Надежность технических систем и техногенный риск / Гуськов А.В., Милевский К.Е. - Новосиб.:НГТУ, 2012. <http://znanium.com/catalog/product/558704>

в) программное обеспечение

1. Microsoft Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL AcademicEdition
2. Microsoft Office 2013 Standard

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://znanium.com/> ООО электронно-библиотечная система "ЗНАНИУМ"
2. <https://rucont.ru/> ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
3. <http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проекторы; Ноутбук; Экран; Интерактивная доска; Звукоусиливающая аппаратура; Учебно-наглядные пособия. ПО (лицензии).

Лаборатория Автоматизация технологических процессов Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя, оснащённое ПЭВМ; Проектор; Экран; Классная доска; 10 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, рабочие места студентов для сборки схем; Демонстрационные стенды: «Изучение конструкции и принципа действия теплосчетчика ТСК-7», «Комплекс систем управления «Сименс»», «Изучение принципа действия и характеристик позиционного регулятора»; Демонстрационное оборудование: амперметр, счетчик газа, реле времени, ваттметр. Комплексы для проведения лабораторных работ: «Сборка и изучение цифровых и аналоговых схем ETS-7000», «Оптоволоконная система передачи данных»; Лабораторные установки: «САУ электрокалорифером», «АСР уровня жидкости в емкости».

10. Образовательные технологии:

При реализации учебной дисциплины «Эргономика и надежность автоматизированных систем» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения, используют в учебном процессе активные и интерактивные формы учебных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью

формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Учебные часы дисциплины «Эргономика и надежность автоматизированных систем» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимися в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, видеофильм, презентация и др.)

Активные методы обучения – методы, стимулирующие познавательную деятельность обучающихся, строятся в основном на диалоге, который предполагает свободный обмен мнениями о путях разрешения той или иной проблемы, они характеризуются высоким уровнем активности обучающихся. Именно такое обучение сейчас общепринято считать «наилучшей практикой обучения». Исследования показывают, что именно на активных занятиях – если они ориентированы на достижение конкретных целей и хорошо организованы – учащиеся часто усваивают материал наиболее полно и с пользой для себя. Фраза «наиболее полно и с пользой для себя» означает, что учащиеся думают о том, что они изучают, применяют это в ситуациях реальной жизни или для дальнейшего обучения и могут продолжать учиться самостоятельно.

По дисциплине «Эргономика и надежность автоматизированных систем» проводятся:

- *лекция-визуализация* – передача информации посредством графического представления в образной форме (слайды, видео-слайды, плакаты и т.д.). Лекция считается визуализацией, если в течение полутора часов преподаватель использует не менее 12 наглядных изображений, максимум - 21. Роль преподавателя в лекции-визуализации – комментатор. Подготовка данной лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления через технические средства обучения (ноутбук, акустические системы, экран, мультимедийный проектор) или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.). Лекцию-визуализацию рекомендуется проводить по темам, ключевым для данного предмета, раздела. При подготовке наглядных материалов следует соблюдать требования и правила, предъявляемые к представлению информации.

- *проблемная лекция* – занятие, предполагающее инициированное преподавателем привлечение аудитории к решению научной проблемы, определяющей тему занятия. Проблемная лекция - не обязательная форма учебного лекционного курса. В каждом учебно-установочном материале лектор касается сущности той или иной проблемы, раскрывает возможные пути ее решения, показывает теоретическую и практическую значимость достижений.

11. Оценочные средства (ОС):

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

Критерии оценки текущих занятий для очной формы обучения

- ✓ посещение студентом одного занятия – 1 балл;
- ✓ выполнение заданий для самостоятельной работы – от 1 до 3 баллов за каждый пункт задания;
- ✓ активная работа на занятии – от 1 до 3 баллов;
- ✓ защита лабораторной работы – от 1 до 5 баллов.

Критерии оценки текущих занятий для заочной формы обучения

- ✓ посещение студентом одного занятия – 5 баллов;
- ✓ выполнение заданий для самостоятельной работы – от 10 до 15 баллов за каждый пункт задания;
- ✓ активная работа на занятии – от 1 до 10 баллов
- ✓ защита лабораторной работы – от 1 до 15 баллов.

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

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

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Сумма баллов
Зачет с оценкой	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 текущих контрольных работ, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

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

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 по дисциплине, завершающейся зачетом с оценкой - 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 для дисциплин, заканчивающихся зачетом с оценкой.

Ответ студента может быть максимально оценен на зачете с оценкой в 30 рейтинговых баллов;

Студент, по желанию, может сдать зачет с оценкой 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 и соответствующая аттестационная оценка 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

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на зачете с оценкой не 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.

Оценочные средств текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА (Локальными нормативными актами) университета.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета). в результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-24	способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем	Знать: - функциональные, числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических, программных элементов и систем; - методы диагностирования технических и программных систем Уметь: - диагностировать показатели надежности локальных технических систем. Владеть: - навыками оценки показателей ремонтпригодности и надежности технических	Базовый 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам. Повышенный 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам 4. Владеть методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий

		элементов и систем	
ПК-25	способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления <p>Уметь: диагностировать показатели надежности локальных технических систем</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления 	<p>Базовый</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам. <p>Повышенный</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам 4. Владеть методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий
ПК-26	способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации <p>Уметь: принимать участие в приемке и освоении вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации</p> <p>Владеть: способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления</p>	<p>Базовый</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам. <p>Повышенный</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала. 2.Овладение практическими навыками. 3. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам 4. Владеть методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий
ПК-27	способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методики составления заявок оборудование, технические средства и 	<p>Базовый</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.

	<p>системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт</p>	<p>системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт 	<p>2.Овладение практическими навыками.</p> <p>3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам.</p> <p><u>Повышенный</u></p> <p>1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.</p> <p>2.Овладение практическими навыками.</p> <p>3. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам</p> <p>4. Владеть методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий</p>
ПК-31	<p>способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности функционирования статических и динамических экспертных систем; - области применения систем искусственного интеллекта. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий экспертных 	<p><u>Базовый</u></p> <p>1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.</p> <p>2.Овладение практическими навыками.</p> <p>3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам.</p> <p><u>Повышенный</u></p> <p>1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.</p> <p>2.Овладение практическими навыками.</p> <p>3. Применение</p>

		<p>систем;</p> <p>- формировать требования к предметно-ориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения.</p> <p>Владеть:</p> <p>- применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации.</p>	<p>полученных знаний согласно поставленным задачам</p> <p>4. Владеть методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий</p>
ПК-36	<p>способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления</p>	<p>Знать: способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем;</p> <p>Уметь: применять контрольно-измерительную технику для контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем</p> <p>Владеть: навыками применять контрольно-измерительную технику для контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем</p>	<p>Базовый</p> <p>1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.</p> <p>2.Овладение практическими навыками.</p> <p>3.Применение полученных знаний согласно поставленным задачам.</p> <p>Повышенный</p> <p>1.Ознакомительный этап: изучение теоретического материала.</p> <p>2.Овладение практическими навыками.</p> <p>3. Применение полученных знаний согласно поставленным задачам</p> <p>4. Владеть методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий</p>

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Устный опрос	Качество АСОИУ	ПК-23
2	Устный опрос	Математические модели теории надежности	ПК-23, ПК-24, ПК-25
3	Устный опрос	Основы случайных процессов	ПК-24, ПК-25, ПК-36

4	Устный опрос	Задание на различные законы распределения времени работы до отказа	ПК-23, ПК-36
5	Устный опрос	Расчет показателей надежности мостовой схемы с использованием таблиц состояний системы	ПК-23
6	Устный опрос	Расчёт надёжности сложноструктурных систем логико-вероятностным методом	ПК-24, ПК-25, ПК-36

Вопросы для собеседования №1 (№2, №3)

№1

1. Применение критерия прочности для оценки надежности систем.
2. Показатели долговечности

№2

1. Применение метода статистического моделирования для решения задач надежности.
2. Вероятность безотказной работы по критерию прочности

Вопросы и задания к зачету с оценкой

1. Основные понятия и определения теории надежности
2. Основные стороны надежности
3. Классификация отказов
4. Сравнительные характеристики программных и аппаратных отказов
5. Показатели безотказности
6. Комплексные показатели надежности
7. Показатели надёжности невозстанавливаемых информационных систем
8. Расчет показателей надежности невозстанавливаемых систем по статистическим данным
9. Понятие резервирования, его виды
10. Расчёт надёжности системы с постоянным общим резервированием
11. Расчёт надёжности системы с постоянным поэлементным резервированием
12. Показатели надежности сложных объектов при последовательном соединении элементов
13. Показатели надежности сложных объектов при параллельном соединении элементов
14. Расчет надежности методом полной группы событий
15. Расчет надежности с использованием элементов математической логики
16. Расчет показателей надежности сложных объектов методом преобразования структурной схемы (метод сверки)
17. Основные причины отказов ПО
18. Основные показатели надежности ПО
19. Статические модели надежности ПО
20. Динамические модели надежности ПО

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.

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1			
2			
3			
4			
5			
6			