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)»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой Пищевые технологии и оборудование

_____ Павлова И.В.

«24» февраля 2022 г.

.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.07.01 Эргономика и надежность автоматизированных систем

Кафедра:	Систем автоматизированного управления
Направление подготовки:	15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ
Направленность (профиль):	Проектирование автоматизированных производственных систем в пищевой промышленности
Тип образовательной программы:	Бакалавриат приклад.
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Общая трудоемкость:	144 часов/4 з.е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону, 2022 г.

канд.техн.наук зав.каф. Лазаренко С.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
"Эргономика и надежность автоматизированных систем"
разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом «24» февраля 2022 г. протокол № 6 в соответствии
с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (уровень бакалавриата)
(приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 200)

Руководитель ОПОП

канд. тех. наук, доц. Лазаренко С.В.

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование

Протокол от 24.02.2022 г. № 6

Зав. кафедрой Павлова И.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

приобретение студентами знаний о понятиях оценки и расчета надежности автоматизированных систем на основе статистических, структурных и эксплуатационных моделей, о вопросах надежности программного обеспечения.

1.2. Задачи:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО КУРСАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	3	ПК-30, ПК-31, ПК-32, ПК-33, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-29
2	Настройка технических средств автоматизации и управления	2	ПК-9, ПК-31, ПК-32

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Преддипломная практика	5	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-29, ПК-30, ПК-31, ПК-32, ПК-33, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22

Распределение часов дисциплины

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
В том числе в форме практ. по дготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	132	132	132	132
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Вид промежуточной аттестации:

ЗаО 4 курс

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины (модуля) "Эргоно мика и надежность автоматизированных систем" обучающийся

Знать:

- основные положения и зависимости надежности;
- функциональные, числовые показатели надежности и ремонтопригодности технических, программных элементов и систем;
- методики организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления;
- методики организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации;
- методики составления заявок оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля,диагностики, испытаний и управления, запасные части;
- особенности функционирования статических и динамических экспертных систем;
- области применения систем искусственного интеллекта;

-способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем.

Уметь:

-рассчитывать показатели надежности автоматизированных систем;
- диагностировать показатели надежности локальных технических систем;
- принимать участие в приемке и освоении вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации;
-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;
- проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий экспертных систем;
- формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения;
-применять контрольно-измерительную технику для контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем.

Владеть:

- самостоятельной разработки автоматизированных систем с требуемыми показателями надежности;
- навыками оценки показателей ремонтопригодности и надежности технических элементов и систем;
- способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления;
- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления;
- 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;
- применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации;
- навыками применять контрольно измерительную технику для контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-31: способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часов	Инте ракт.	Прак. подг.	Формируемый признак компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1.Эргономика и надежность автоматизированных систем						
1.1	**Основные понятия надежности. Классификация отказов. составляющие надежности** **1. Основные понятия** **2. Классификация и характеристики отказов** **3. Составляющие надежности** **4. Основные показатели надежности** **Знать:** **- основные положения и зависимости надежности;** **- функциональные, числовые показатели надежности и ремонтопригодности технических, программных элементов и систем;** **Уметь:** **-рассчитывать показатели надежности автоматизированных систем;** **- диагностировать показатели надежности локальных технических систем** **Владеть:** **- самостоятельной разработки автоматизированных систем с требуемыми показателями**	4	1	0	0	ПК-31	Устный опрос

	надежности; - навыками оценки показателей ремонтопригодности и надежности технических элементов и систем/Лек/						
1.2	**Количественные показатели безотказности: общие понятия. Основные сведения из теории вероятностей. 1. Общие понятия 2. Основные сведения о математических моделях расчета в теории вероятностей 3. Количественные показатели безотказности 4. Основные понятия теории множеств 5. Аксиомы теории вероятностей 6. Основные правила теории вероятностей Знать: - методики организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления Уметь: -применять контрольно-измерительную технику для контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем Владеть: - способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления/Лек/**	4	1	0	0	ПК-31	Устный опрос

1.3	**Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, плотность распределения отказов, интенсивность отказов. уравнение связи показателей надежности. Числовые характеристики безотказности. Математические модели теории надежности** **1. Вероятность безотказной работы (ВБР)** **2. Плотность распределения отказов (ПРО)** **3. Интенсивность отказов (ИО)** **4. Уравнение связи показателей надежности** **5. Числовые характеристики безотказности невосстанавливаемых объектов** **6. Общие понятия о моделях надежности** **7. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности** **Знать:** **- методики организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации**	4	0,5	0	0	ПК-31	Устный опрос

	Уметь: **- проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий экспертных систем** **Владеть:** **- навыками применять контрольно измерительную технику для контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем/Лек/**						
1.4	**Нормальный закон распределения наработки до отказа** **1. Классическое нормальное распределение** **2. Усеченное нормальное распределение** **Знать:** **- методики составления заявок оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля,диагностики, испытаний и управления, запасные части Уметь:** **- принимать участие в приемке и освоении вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации** **Владеть:** **- 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/Лек/**	4	0,5	0	0	ПК-31	Устный опрос

1.5	**Законы распределения наработки до отказа: экспоненциальный, логнормальный и гамма-распределение** **1. Экспоненциальное распределение** **2. Логарифмически нормальное (логнормальное) распределение** **3. Гамма-распределение** **Знать:** **- особенности функционирования статических и динамических экспертных систем;** **- области применения систем искусственного интеллекта Уметь:** **- 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** **Владеть:** **- способностью участвовать в**	4	0,5	0	0	ПК-31	Устный опрос

	организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления/Лек/						
1.6	**Эргономика автоматизированной системы 1. Общие сведения 2. Оптимальные задачи эргономики 3. Основные эргономические проблемы АСОИУ 4. Эргономика пользовательского интерфейса АСОИУ 5. Эргономическая экспертиза 6. Эргономическое обеспечение АСУТП Знать: - способы анализа технической эффективности, виды и методы контроля работоспособности и диагностического контроля автоматизированных систем Уметь: -формировать требования к предметноориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения; Владеть: - применением теории искусственного интеллекта при решении задач создания современных систем и средств автоматизации/Лек/**	4	0,5	0	0	ПК-31	Устный опрос
1.7	**Анализ надежности систем управления методами статистического моделирования/Лаб/**	4	1	0	0	ПК-31	Контрольная работа
1.8	**Показатели безотказной работы систем управления/Лаб/**	4	1	0	1	ПК-31	Контрольная работа
1.9	**Исследование надежности систем управления методами регрессионного анализа/Лаб/**	4	1	0	1	ПК-31	Контрольная работа
1.10	**Определение показателей надежности объектов при различных законах распределения/Лаб/**	4	1	0	0	ПК-31	Контрольная работа
1.11	**Качество АСОИУ/Ср/**	4	20	0	0	ПК-31	Устный опрос
1.12	**Математические модели теории надежности/Ср/**	4	22	0	0	ПК-31	Устный опрос
1.13	**Основы случайных про-цессов/Ср/**	4	22	0	0	ПК-31	Устный опрос
1.14	**Задание на различные за-коны распределения времени работы до отказа /Ср/**	4	22	0	0	ПК-31	Устный опрос
1.15	**Расчет показателей надежности мостовой схемы с использованием таблиц состояний системы/Ср/**	4	22	0	0	ПК-31	Устный опрос
1.16	**Расчёт надёжности сложноструктурных систем логико-вероятностным методом/Ср/**	4	24	0	0	ПК-31	Устный опрос
	Раздел 2.Контроль						
2.1	**Итоговый контроль/ЗаО/**	4	4	0	0	ПК-31	Тестирование

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Информационные технологии

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

Технология моДульного обучения

Технология модульного обучения основана на идее личностно-ориентированного подхода. Основной технологии модульного обучения является самостоятельное освоение учебных дисциплин, которые для удобства поделены на модули. Цель технологии модульного обучения - создать условия выбора для полного овладения содержанием образовательных программ в разной последовательности, разном объеме и темпе через отдельные и независимые учебные модули с учетом индивидуальных интересов и возможностей субъектов образовательного процесса

Технология организации самостоятельной работы

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

Технология поиска информации (Информационная технология)

Информационная технология неотделима от субъектов образовательной деятельности, она является определяющим фактором технологии работы с информацией, применяемой в образовательной практике

Технология проектного обучения (метод проектов)

Это совокупность приемов, действий учащихся в их определенной последовательности для достижения поставленной задачи - решения определенной проблемы, значимой для учащихся и оформленной в виде некоего конечного продукта. Основная цель проектного обучения состоит в предоставлении учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. Эта технология предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по своей сути. В ходе самостоятельной работы учащихся над проектом формируются следующие интеллектуальные умения: - обстоятельно анализировать (определять и уяснять цели и задачи предстоящей работы); выбирать и планировать формы и методы деятельности; организовать свою самостоятельную работу; учитывать результаты и корректировать дальнейшие действия; осуществлять контроль и самоконтроль; проводить рефлексию итогов процесса самостоятельной работы и себя в нем

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов (далее СРС) - это один из видов активного обучения, который наряду с усвоением новых знаний и развитием мыслительной деятельности помогает студентам овладеть методами организации учебной деятельности.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям:
В ходе лекционных занятий обучающийся должен вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Подготовка к практическим занятиям:
- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному практическому занятию, ознакомьтесь 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 зачету.
В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету и примерными заданиями для оценки сформированности компетенций.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях

позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета и экзамена.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

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

ПК-31:способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

Недостаточный уровень:

Не знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

Не умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

Не владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

Пороговый уровень:

Не полностью знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

Не полностью умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

Не полностью владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

ПроДвинутый уровень:

Неточно знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

Неточно умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

Неточно владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

Высокий уровень:

Знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

Умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

Владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций Уровень сформированности компетенций

Результаты освоения	**1. Недостаточный: компетенции не сформированы.**	**2. Пороговый: компетенции сформированы.**	**3. Продвинутый: компетенции сформированы.**	**4. Высокий: компетенции сформированы.**
Знать:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Уметь:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репро дуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Владеть:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала;	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала;	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания

- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
0 - 59 баллов	**60 - 69 баллов**	**70 - 89 баллов**	**90 - 100 баллов**
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	**Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»**	**Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»**	**Оценка «зачтено/отлично», «отлично»**

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированное™ компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (молулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
Не знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
2. Пороговый уровень
Не полностью знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
3. Продвинутый уровень
Неточно знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
4. Высокий уровень
Знает как выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ УМЕНИЙ: Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений.
1. Недостаточный уровень
Не умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
2. Пороговый уровень
Не полностью умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
3. Продвинутый уровень
Неточно умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
4. Высокий уровень
Умеет выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ НАВЫКОВ: Владение навыками и умениями при выполнении заданий,

самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.

1. Недостаточный уровень

Не владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

2. Пороговый уровень

Не полностью владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

3. Продвинутый уровень

Неточно владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

4. Высокий уровень

Владеет способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.
В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5- балльную.
Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением 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) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Тема: Основные понятия надежности. Классификация отказов. Составляющие надежности

1. Основные понятия и определения теории надежности
2. Классификация и характеристики отказов
3. Составляющие надежности
4. Основные показатели надежности
5. Основные стороны надежности
6. Сравнительные характеристики программных и аппаратных отказов
7. Комплексные показатели надежности

Тема: Количественные показатели безотказности: общие понятия. Основные сведения из теории вероятностей.

8. Основные сведения о математических моделях расчета в теории вероятностей
9. Количественные показатели безотказности
10. Основные понятия теории множеств
11. Аксиомы теории вероятностей
12. Основные правила теории вероятностей
13. Вероятность безотказной работы;
14. Плотность распределения отказов;
15. Интенсивность отказов;
16. Средняя наработка до отказа

Тема: Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, плотность распределения отказов, интенсивность отказов. уравнение связи показателей надежности. Числовые характеристики безотказности. Математические модели теории надежности

17. Вероятность безотказной работы (ВБР)
18. Показатели безотказности
19. Плотность распределения отказов (ПРО)
20. Интенсивность отказов (ИО)
21. Уравнение связи показателей надежности
22. Числовые характеристики безотказности невосстанавливаемых объектов
23. Общие понятия о моделях надежности
24. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности
25. Классическое нормальное распределение

26. Усеченное нормальное распределение

Тема: Законы распределения наработки до отказа: экспоненциальный, логнормальный и гамма-распределение
27. Экспоненциальное распределение
28. Логарифмически нормальное (логнормальное) распределение
29. Гамма-распределение

Тема: Эргономика автоматизированной системы
30. Общие сведения
31. Оптимальные задачи эргономики
32. Основные эргономические проблемы АСОИУ
33. Эргономика пользовательского интерфейса АСОИУ
34. Эргономическая экспертиза
35. Эргономическое обеспечение АСУТП

Далее см в приложении

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.
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 невосстанавливаемых информационных систем;
8. Расчет показателей надежности невосстанавливаемых 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.
21. Надежность дублированных элементов.
22. Надежность соединений с натягом.
23. Определение надежности восстанавливаемых деталей.
24. Надежность при резервировании с постоянно подключенными резервными элементами.
25. Надежность сварных деталей.
26. Корреляционный анализ зависимостей надежности.
27. Вероятность безотказной работы по заданному критерию.
28. Надежность резьбовых соединений.
29. Применение метода статистического моделирования для решения задач надежности.
30. Вероятность безотказной работы по критерию прочности

Демонстрационный вариант теста
1. Надежность системы автоматики это:
а) способность сохранять наиболее существенные свойства на заданном уровне в процессе эксплуатации
б) способность сохранять все свойства на заданном уровне в процессе эксплуатации
в) способность сохранять второстепенные свойства на заданном уровне в процессе эксплуатации
г) способность сохранять работоспособность до отказа

2. Отказами в работе элементов называют:
а) выход из строя оборудования
б) незначительное изменение их параметров оборудования
в) выход из строя, изменение их параметров, приводящее к неудовлетворительному выполнению элементами их функций
г) выход из строя, изменение их параметров, приводящее к оптимальному выполнению элементами их функций.

3. Коэффициент готовности является:
а) важнейшим параметром системы, который определяется как вероятность того, что элемент, устройство или система в данный момент времени работает правильно
б) важнейшим параметром системы, который определяется как вероятность того, что элемент, устройство или система в данный момент времени работает со сбоями
в) важнейшим параметром системы, который определяется как вероятность того, что элемент, устройство или система

4. Каким будет коэффициент готовности, если устройство было неисправно в течение года, а общий срок службы составляет 19 лет?
а) 3,12;
б) 0,95;
в) 0,5;
г) 0,05.

5. На чем основывается отказоустойчивая технология?
а) на ремонтопригодности
б) на работоспособности
в) на избыточности
г) на сохраняемости

6. Каким будет коэффициент готовности А, если неисправность системы возникла в 15:00, в 16:00 следующего дня она была устранена, а среднее время исправной работы составляет 2 месяца?
а) 7,44;
б) 2,52;
в) 0,98;
г) 0,01.

7. MTTF это:
а) среднее время наработки до отказа
б) среднее время наработки на отказ
в) обозначение показателя сохраняемости
г) обозначение отказа

8. MTBF это:
а) среднее время наработки до отказа
б) среднее время наработки на отказ
в) среднее время между отказами
г) среднее время восстановления

9. Какая причина отказов относится к случайным?
а) Дефекты материала, из которого изготовлено изделие.
б) Влияние среды.
в) Усталость материала, из которого изготовлено изделие.
г) Износ изделия

10. Какие отказы относятся к приработочным?
а) Возникающие в начале срока службы изделия.
б) Возникающие по причине неправильной эксплуатации изделия.
в) Возникающие в процессе нормальной эксплуатации изделия.
г) Самоустраняющиеся в процессе эксплуатации изделия.

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)
Учебным планом не предусмотрено.

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
В ходе лекционных занятий обучающийся должен вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
В основе процесса конспектирования лежит систематизация прочитанного или услышанного материала. При конспектировании письменных источников необходимо обращать внимание на абзацы, их существование призвано облегчить восприятие текста и начало новой мысли автора.
Высокую скорость конспектирования могут обеспечить сокращения (общепринятые, аббревиатуры, стрелочки, указывающие на логические связи, опорные слова, ключевые слова, схемы и т.д.).
Составление конспекта призвано облегчить запоминание текста. Обучающимся рекомендуется после его составления прочесть зафиксированные тезисы несколько раз для полного их усвоения. Допускается подчеркивание тезисов, содержащих основные мысли, выделение их цветным маркером.
Пересказ не является конспектированием статьи, перефразирование возможно с сохранением ее содержания, логических связей с целью сокращения объема.
При использовании в конспекте цитат автора требуется выделение их в кавычки и указание на источник публикации и автора высказывания.
Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

«зачтено»
от 60 баллов и выше «не зачтено» менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене или дифференцированном зачете 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».
Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на зачете менее чем в 10 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «не зачтено».
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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Щипачев А. М., Самигуллин Г. Х. Технологическое обеспечение надежности нефтегазового оборудования [Электронный ресурс] :учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 68 с. - Режим доступа: https://e.1anbook.com/book/151197
Л.1.2	Березкин Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 260 с. - Режим доступа: https://e4anbook.com/book/115514
Л.1.3	Зубарев Ю. М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин [Электронный ресурс] :учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 320 с. - Режим доступа: https://eJanbook.com/book/107932
Л.1.4	Щурин К. В. Надежность машин [Электронный ресурс] :учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 592 с. - Режим доступа: https://eJanbook.com/book/121468
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 7
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://eJanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "Znanium.com". Режим доступа: https://znanium.com/
7.3.4	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ". Режим доступа: https://rucont.ru/
7.3.5	Сайт национального открытого университета "ИНТУИТ". Режим доступа: https://intuit.ru/
7.3.6	Научная электронная библиотека "КиберЛенинка". Режим доступа: https://cyberleninka.ru/
7.3.7	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/
7.3.8	Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс". Режим доступа: http://www.consultant.ru/
7.3.9	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/
7.3.10	Web-сервер Государственной технической комиссии при Президенте Российской Федерации. Режим доступа: https://infotecs.ru/
7.3.11	Scirus - система поиска научной информации. Режим доступа: http://www.scirus.com/
7.3.12	Электронно-библиотечная система "polpred". Режим доступа: https://polpred.com/
7.3.13	Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: https://gigabaza.ru/
7.3.14	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: https://biblio-online.ru/
7.3.15	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: Ростов-на-Дону, Семашко,55 - 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 оснащенное ПЭВМ с подключением к сети интернет; Интерактивная доска; Тумбочки; Проектор, 19 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационнообразовательную среду Университета

9. 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 оснащенности 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.