



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»


УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ**

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы
21.05.04 специализация N 10 "Электрификация и автоматизация горного производства"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04
ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

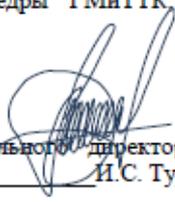
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и
транспортно-технологических комплексов
27.12.2019, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Д. Кольга

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИТДиТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук  Б.М.
Габбасов

Рецензент:
Зам. генерального директора ООО "УралЭнергоресурс" , канд. техн. наук
 И.С. Туркин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Д. Кольга

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- формирование и развитие способности к анализу и синтезу конструкций автоматизированных систем горного производства;
- формирование и развитие способности анализировать состояние и перспективы развития автоматизированных систем, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- формирование и развитие способности проводить стандартные испытания автоматизированных систем технологического оборудования;
- формирование и развитие способности анализировать состояние и перспективы развития автоматизированных систем, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- формирование и развитие способности определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте автоматизированных систем, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- формирование и развитие способности разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автоматизированных систем и оборудования, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности;
- формирование и развитие способности разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автоматизированных систем и оборудования и их технологического оборудования;
- формирование и развитие способности проводить стандартные испытания автоматизированных систем и оборудования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Диагностика и надёжность автоматизированных систем входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Стационарные машины (шахт, карьеров и обогатительных фабрик)

Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика

Информатика

Открытая разработка месторождений полезных ископаемых

Основы переработки полезных ископаемых

Механизация горного производства

Математика

Иностранный язык

Инновационная деятельность горных предприятий

Экономика

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Горные машины и оборудование

Теплотехника и двигатели внутреннего сгорания

Обоснование проектных решений

Обогащение полезных ископаемых

Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика горных машин
 Геомеханика
 Электротехника
 Электрические машины
 Физические основы электроники
 Автоматизация и электрификация горного производства
 Электрооборудование обогатительных фабрик
 Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:
 Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства
 Организация эксплуатации автоматизированных систем
 Производственная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
 Силовая преобразовательная техника
 Теория автоматического управления
 Технология производства работ
 Электрооборудование шахт, карьеров и обогатительных предприятий
 Управление техническими системами
 Электроснабжение горного производства
 Научно-исследовательская работа
 Организация работы и обслуживания электромеханического оборудования горных предприятий
 Программируемые контроллеры в системах автоматизации производственных процессов
 Проектирование электрооборудования и электроснабжения горных предприятий
 Современные системы автоматизации на горных предприятиях
 Основы эксплуатации электроустановок
 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
 Производственная - преддипломная практика
 Электробезопасность на горных предприятиях

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Диагностика и надёжность автоматизированных систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	
Знать	- основные составные автоматизированных систем и оборудования; - принципы функционирования автоматизированных систем и оборудования; - технические характеристики и автоматизированных систем и оборудования.

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять в конструкции автоматизированных систем и оборудования; - разрабатывать кинематические схемы автоматизированных систем и оборудования; - оценивать параметры автоматизированных систем и оборудования.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методикой структурно-функционального анализа автоматизированных систем и оборудования; - методиками расчета основных параметров автоматизированных систем и оборудования; - методиками проектирования деталей и узлов автоматизированных систем и оборудования.
<p>ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - конструкции и принципы действия современных автоматизированных систем и оборудования; - технические характеристики современных автоматизированных систем и оборудования; - перспективные направления развития автоматизированных систем и оборудования.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать актуальные стандарты и нормативную документацию в области машин и оборудования автоматизированных систем и оборудования; - анализировать состояние и перспективы развития машин и оборудования автоматизированных систем и оборудования; - использовать современные подходы к анализу машин автоматизированных систем и оборудования.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методиками анализа состояния автоматизированных систем и оборудования; - современными методиками расчета и проектирования автоматизированных систем и оборудования; - навыками поиска и анализа информации о перспективных методах автоматизированных систем и оборудования.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 52,8 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,8 акад. часов
- самостоятельная работа – 55,2 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1.1								
1.1 1.1. Тема: Основные понятия надежности. Классификация отказов. Составляющие надежности.	8	4		2/И	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям.	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное со-общение на занятии. Защита лабораторных работ.	

<p>1.2 1.2. Тема: Количественные показатели безотказности. Основные сведения из теории вероятностей.</p>		4		2/1И	10	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям.</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное со-общение на занятии. Защита лабораторных работ.</p>	
<p>1.3 1.3. Тема: Вероятность безотказной работы. Плотность распределения и интенсивность отказов.</p>		4		2/1И	10	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям.</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное со-общение на занятии. Защита лабораторных работ.</p>	
<p>1.4 1.4. Тема: Уравнение связи показателей надежности. Числовые характеристики безотказности</p>		4		2/1И	10	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям.</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное со-общение на занятии. Защита лабораторных работ.</p>	

<p>1.5 1.5. Тема: Математические модели теории надежности. Статистическая обработка результатов испытаний.</p>		4		2/1И	5	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям.</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное со-общение на занятии. Защита лабораторных работ.</p>	
<p>1.6 1.6. Тема: Надежность основной системы.</p>		7		4/0,5И	5	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям.</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное со-общение на занятии. Защита лабораторных работ.</p>	
<p>1.7 1.7. Тема: Надежность системы с нагруженным резервированием.</p>		7		3/0,5И	5,2	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к лабораторным занятиям.</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное со-общение на занятии. Защита лабораторных работ.</p>	
<p>Итого по разделу</p>		34		17/6И	55,2			

Итого за семестр	34		17/6И	55,2		зачёт	
Итого по дисциплине	34		17/6И	55,2		зачет	

5 Образовательные технологии

1. В учебном процессе предусмотрены занятия в форме разбора конкретных ситуаций, связанных с использованием современных методов диагностики автоматизированных систем.

2. При проведении лабораторных и практических работ рассматриваются тесты по темам в интерактивной форме. Объем занятий в интерактивной форме.

3. Часть занятий лекционного типа проводятся в виде презентации.

4. Практические занятия проводятся с использованием рекомендуемого программного обеспечения.

5. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов по тематике курса.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Васильев, Б.Г. Электропривод. Энергетика электропривода: Учебник / Б.Г. Васильев. - М.: Солон-пресс, 2015. - 268 с.

2. Анучин, А.С. Системы управления электроприводов / А.С. Анучин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 373 с.

б) Дополнительная литература:

1. Дружинин Г.В. Надежность автоматизированных производственных систем. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 480 с.

2. Ястребенецкий М.А., Иванова Г.М. Надежность автоматизированных систем управления технологическими процессами. – Энергоатомиздат, 1989. – 264 с.

3. Гнеденко Б. В., Беляев Ю. К., Соловьев А. Д. Математические методы в теории надежности. – М.: Наука, 1965. – 524 с.

4. Байхельт Ф., Франкен П. Надежность и техническое обслуживание: Математический подход. – М.: Ридио и связь, 1988. – 392 с.

5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1969. – 506 с.

6. Расчет показателей надежности по результатам экспериментов. Методические указания / Состав. Колобов А.Б. – Иваново, ИГЭУ. – 36 с., № 602.

7. Статистико-вероятностная оценка прочностной надежности элементов механических систем. Методические указания / Состав. Колобов А.Б. – Иваново, ИГЭУ. – 40 с., № 742.

8. Теория вероятностей в моделях расчета надежности и задачах диагностики технического состояния. Методические указания / Состав. Колобов А.Б. – Иваново, ИГЭУ. – 40 с., № 819.

9. Кетков Ю. MATLAB: программирование, численные методы. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 737 с.

10. Оценка работоспособности объектов при постепенных отказах. Методические указания / Состав. Колобов А.Б., Огурцов Ф.Б. – Иваново, ИГЭУ. – 40 с., № .

11. Регрессионный анализ результатов испытаний. Методические указания / Состав. Колобов А.Б. – Иваново, ИГЭУ. – 36 с., № 715.

в) Методические указания:

1. Исследование асинхронной машины: Методические указания по выполнению лабораторной работы студентами очной и заочной форм обучения специальности "Горное дело". Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 14 с.

2. Исследование частотного преобразователя Siemens Micromaster 420: Методические указания по выполнению лабораторной работы студентами очной и заочной форм обучения специальности "Горное дело". Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 14 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий :

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Лабораторный стенд FESTO

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Диагностика и надёжность автоматизированных систем» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи (зачета).

2) Подготовка к лабораторным занятиям

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

– теоретические вопросы для самоконтроля при подготовке к зачету;

1. Основные понятия надежности.
2. Классификация и характеристики отказов.
3. Составляющие надежности.
4. Основные показатели надежности.
5. Общие понятия безотказности.
6. Вероятность безотказной работы (ВБР).
7. Плотность распределения отказов (ПРО).
8. Интенсивность отказов (ИО).
9. Уравнение связи показателей надежности.
10. Числовые характеристики безотказности невосстанавливаемых объектов.
11. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности.
12. Классическое нормальное распределение.
13. Экспоненциальное распределение.
14. Логарифмически нормальное (логнормальное) распределение.
15. Гамма-распределение.
16. Основы расчета надежности систем. Общие понятия.
17. Системы с резервированием. Общие понятия.
18. Надежность основной системы.
19. Надежность системы с нагруженным резервированием.
20. Надежность системы с ненагруженным резервированием.
21. Надежность систем с облегченным резервом.
22. Скользящее резервирование.
23. Показатели надежности восстанавливаемых систем.
24. Анализ случайных процессов изменения ОП объектов.
25. Модели процессов приближения объекта к отказам.
26. Общие модели расчета плотности распределения наработки до отказа.
27. Определение времени сохранения работоспособности.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - конструкции и принципы действия современных автоматизированных систем; - технические характеристики современных автоматизированных систем; - перспективные направления развития автоматизированных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> 28. Основные понятия надежности. 29. Классификация и характеристики отказов. 30. Составляющие надежности. 31. Основные показатели надежности. 32. Общие понятия безотказности. 33. Вероятность безотказной работы (ВБР). 34. Плотность распределения отказов (ПРО). 35. Интенсивность отказов (ИО). 36. Уравнение связи показателей надежности. 37. Числовые характеристики безотказности невосстанавливаемых объектов. 38. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности. 39. Классическое нормальное распределение. 40. Экспоненциальное распределение. 41. Логарифмически нормальное (логнормальное) распределение. 42. Гамма-распределение.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать актуальные стандарты и нормативную документацию в автоматизированных систем; - анализировать состояние и перспективы развития автоматизированных систем; - использовать современные подходы к анализу автоматизированных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным об отказах (2 ауд. час.) 2. Расчет количественных показателей надежности с учетом стохастических закономерностей (законы распределения времени работы до отказа – экспоненциальный, нормальный усеченный, Вейбулла (2 ауд. час.)
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методиками анализа состояния автоматизированных систем и оборудования; - современными методиками 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Раздел 4 Расчет надежности систем с постоянным резервированием (2 ауд. час.) 6 2. Расчет надежности комбинированной схемы

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	расчета и проектирования автоматизированных систем; - навыками поиска и анализа информации о перспективных методах автоматизированных систем.	технической системы и повышение ее надежности (8 ауд. час. и 14 час. СРС)
ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством		
Знать	- основные составные части автоматизированных систем и оборудования; - принципы функционирования автоматизированных систем и оборудования; - технические характеристики и параметры автоматизированных систем и оборудования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы расчета надежности систем. Общие понятия. 2. Системы с резервированием. Общие понятия. 3. Надежность основной системы. 4. Надежность системы с нагруженным резервированием. 5. Надежность системы с ненагруженным резервированием. 6. Надежность систем с облегченным резервом. 7. Скользящее резервирование. 8. Показатели надежности восстанавливаемых систем. 9. Анализ случайных процессов изменения ОП объектов. 10. Модели процессов приближения объекта к отказам. 11. Общие модели расчета плотности распределения наработки до отказа. 12. Определение времени сохранения работоспособности.
Уметь	- выделять в конструкции автоматизированных систем и оборудования основные составные части; - разрабатывать кинематические схемы автоматизированных систем и оборудования; - оценивать параметры автоматизированных систем и оборудования.	<ol style="list-style-type: none"> 3. Раздел 3 Расчет надежности восстанавливаемых систем (2 ауд. час.) 4. Расчет надежности при основном соединении элементов в системе (2 ауд. час.) 5
Владеть	- методикой структурно-функционального анализа автоматизированных систем и оборудования; - методиками расчета основных параметров автоматизированных систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Раздел 4 Расчет надежности систем с постоянным резервированием (2 ауд. час.) 6 2. Расчет надежности комбинированной схемы технической системы и повышение ее надежности (8 ауд. час. и 14 час.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	и оборудования; - методиками проектирования деталей и узлов автоматизированных систем и оборудования.	СРС)

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Диагностика и надёжность автоматизированных систем» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по теоретическим вопросам.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций выше порогового: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Практические занятия

3. Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным об отказах (2 ауд. час.)
4. Расчет количественных показателей надежности с учетом стохастических закономерностей (законы распределения времени работы до отказа – экспоненциальный, нормальный усеченный, Вейбулла (2 ауд. час.)
5. Раздел 3 Расчет надежности восстанавливаемых систем (2 ауд. час.)
6. Расчет надежности при основном соединении элементов в системе (2 ауд. час.) 5
7. Раздел 4 Расчет надежности систем с постоянным резервированием (2 ауд. час.) 6
8. Расчет надежности комбинированной схемы технической системы и повышение ее надежности (8 ауд. час. и 14 час. СРС)