

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Технологические системы АПК

Регистрационный номер 07-9/ТС-23-42

**Б1.В.04 ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС**  
**Б1.В.04.01 Надежность технических систем**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Закреплена за кафедрой Технологические системы АПК  
Учебный план b350306\_23\_1\_ТС.plx.plx  
35.03.06 Агроинженерия  
Квалификация бакалавр  
Форма обучения очная  
Общая трудоемкость/зет 4 ЗЕТ

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 56,3  
самостоятельная работа 61  
часов на контроль 26,7

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

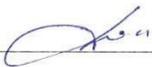
Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	13 3/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Курсовая работа	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	56,3	56,3	56,3	56,3
Контактная работа	56,3	56,3	56,3	56,3
Сам. работа	61	61	61	61
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от « 23 » августа 2017 г. № 813.

Составлена на основании учебного плана: 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного ученым советом вуза от «10» апреля 2023 г. протокол № 6.

Разработчик (и) РПД: К.Т.Н Доцент Докдоков Ю.И.  
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ТС АПК

Зав. кафедрой  / Докдоков Ю.И. /  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол от « 18 » 05 2023 г. № 13

Зав. профилирующей кафедрой  / Докдоков Ю.И. /  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 13 от « 18 » 05 2023 г.

Председатель МК факультета  / Паркикова Т.А. /  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » 05 2023 г.

Декан факультета  / Александров Н.П. /  
подпись фамилия, имя, отчество

« 25 » 05 2023 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические системы АПК**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Дондоков Ю.Ж.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические системы АПК**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Дондоков Ю.Ж.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические системы АПК**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Дондоков Ю.Ж.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
\_\_ \_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические системы АПК**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Дондоков Ю.Ж.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения данной дисциплины являются формирование у студентов знаний по физическим основам и теории надёжности, получение практических навыков по расчёту и прогнозированию параметров технических систем и работы с современными средствами диагностирования и испытания технических систем, а также: обеспечение изготовления продукции, удовлетворяющей требованиям потребителей; разработка, исследование, внедрение и сопровождение в организациях всех видов деятельности и всех форм собственности систем управления качеством, охватывающих все процессы организации, вовлекающих в деятельность по постоянному улучшению качества и направленных на повышение конкурентоспособности организации; эффективная реализация механизированных и автоматизированных производственных процессов в сельском хозяйстве; обеспечение выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий, утвержденным образцам (эталонам), проектно-

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### Формируемые компетенции:

**ПК-2 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования**

**ИД-2: Проводит контроль качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации**

### Знать:

Знания в области контроля качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования

### Уметь:

Применять методы контроля качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования

### Владеть:

Навыками контроля качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования

**ПК-4 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования**

**ИД-1: Демонстрирует знания по теории надёжности сельскохозяйственной техники и**

### Знать:

основы надёжности сложных технических систем

### Уметь:

использовать знания критериев эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, узлов, агрегатов и машин, обосновывать их применение в техническом сервисе

### Владеть:

методами восстановления деталей машин, обосновывая их применение в техническом сервисе

**ПК-4 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования**

**ИД-2: Проводит системный анализ оценки качества выполняемых работ при проведении технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники**

### Знать:

принципы организации работы по повышению эффективности ТО и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

### Уметь:

организовывать работу по повышению эффективности технического обслуживания

### Владеть:

умением организации работы по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>2.1 Знать:</b>	
2.1.1	-физические основы надёжности технических систем, т. е. влияние различных техногенных и природных факторов на технические системы;
2.1.2	-показатели надёжности технических систем;
2.1.3	-методы расчёта показателей надёжности конструируемых технических систем;
2.1.4	-номенклатуру современных средств и методов диагностирования и испытания технических систем;
<b>2.2 Уметь:</b>	
2.2.1	-оценивать степень воздействия на техническую систему тех или иных техногенных и природных
2.2.2	-рассчитывать показатели надёжности конструируемых технических систем;
2.2.3	-разрабатывать методику проведения испытаний технических систем в соответствии с условиями её
<b>2.3 Владеть:</b>	
2.3.1	-навыками работы с современным диагностическим и испытательным оборудованием.

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.04
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	
3.1.2	Основы микропроцессорной техники
3.1.3	Электрические измерения
3.1.4	Математика
3.1.5	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.6	Механизация технологических процессов в АПК
3.1.7	Монтаж электрооборудования и средств автоматики
3.1.8	Основы микропроцессорной техники
3.1.9	Электрические измерения
3.1.10	Математика
3.1.11	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.12	Механизация технологических процессов в АПК
3.1.13	Монтаж электрооборудования и средств автоматики
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Автоматика
3.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3.2.3	Преддипломная практика
3.2.4	Эксплуатация электрооборудования и средства автоматики
3.2.5	Автоматика
3.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3.2.7	Преддипломная практика
3.2.8	Эксплуатация электрооборудования и средства автоматики

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>8 (4.2)</b>		Итого	
Неделя	13 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Курсовая работа	0,3	0,3	0,3	0,3

Итого ауд.	56,3	56,3	56,3	56,3
Контактная работа	56,3	56,3	56,3	56,3
Сам. работа	61	61	61	61
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

**4 ЗЕТ**

<b>5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>						
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)</b>
	<b>Раздел 1.Основные понятия и определения надёжности технических систем</b>					
1.1	Основные понятия и определения надёжности технических систем /Лек/	8	4	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.2	Основные понятия и определения надёжности технических систем /Пр/	8	4	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
1.3	Самостоятельные работы по разделу /Ср/	8	10	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	<b>Раздел 2.Физические основы надёжности технических систем</b>					
2.1	Физические основы надёжности технических систем /Лек/	8	4	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.2	Физические основы надёжности технических систем /Пр/	8	4	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
2.3	Самостоятельные работы по разделу /Ср/	8	10	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
	<b>Раздел 3.Показатели надёжности технических систем</b>					
3.1	Показатели надёжности технических систем. Определение остаточного ресурса детали по результатам измерения значения износа. Расчет характеристик единичных и комплексных показателей надёжности. Обработка усеченной и многократно усеченной	8	6	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

3.2	Показатели надёжности технических систем. Определение остаточного ресурса детали по результатам измерения значения износа. Расчет характеристик единичных и комплексных показателей надежности. Обработка усеченной и многократно усеченной информации о надежности объекта методами	8	4	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
3.3	Самостоятельные работы по разделу /Ср/	8	10	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
<b>Раздел 4.Надёжность сложных технических систем</b>						
4.1	Надёжность сложных технических систем. Оценка надежности систем и их элементов с различными схемами резервирования. Определение показателей безотказности. Определение показателей долговечности и ремонтпригодности. Расчёт показателей надежности по опытными данным. /Лек/	8	4	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
4.2	Надёжность сложных технических систем. Оценка надежности систем и их элементов с различными схемами резервирования. Определение показателей безотказности. Определение показателей долговечности и ремонтпригодности. Расчёт показателей надежности по опытными данным. /Пр/	8	2	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
4.3	Самостоятельные работы по разделу /Ср/	8	8	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
<b>Раздел 5.Диагностика технических систем: методы и средства</b>						
5.1	Диагностика технических систем: методы и средства. Расчёт потребности в запасных частях. Определение ресурса сопряжений по результатам диагностирования. /Лек/	8	4	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
5.2	Диагностика технических систем: методы и средства. Расчёт потребности в запасных частях. Определение ресурса сопряжений по результатам диагностирования.	8	4	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
5.3	Самостоятельные работы по разделу /Ср/	8	8	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	

	<b>Раздел 6. Испытание технических систем: методы и средства</b>					
--	--	--	--	--	--	--

6.1	Испытание технических систем: методы и средства /Лек/	8	4	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
6.2	Испытание технических систем: методы и средства /Пр/	8	6	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
6.3	Самостоятельные работы по разделу /Ср/	8	8	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
<b>Раздел 7. Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и</b>						
7.1	Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте /Лек/	8	2	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
7.2	Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте /Пр/	8	4	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
7.3	Самостоятельные работы по разделу /Ср/	8	7	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	
7.4	/КРС/	8	0,3	ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	Л1.1 Л1.2Л	

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тимошенко, С. П.	Надёжность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов	— Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/511354">https://urait.ru/bcode/511354</a>

Л1.2	Шишмарёв, В. Ю.	Прикладная теория надежности. Часть 2. Надежность технических систем: учебник для вузов	— 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/515263">https://urait.ru/bcode/515263</a>
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э 1	Электронная - библиотечная система издательства «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>		
Э 2	Национальный цифровой ресурс Руконт: <a href="http://rucont.ru/collections/1122">http://rucont.ru/collections/1122</a>		
Э 3	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ»		
Э 4	Электронный каталог Научной библиотеки ЯГСХА на АИБС «Ирбис64»		
Э 5	Электронный ресурс «Научно-издательский центр ИНФРА-М»		
Э 6	Научная электронная библиотека Elibrary.ru		
Э 7	Информационно-образовательная платформа Moodle		
<b>7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства</b>			
7.3.1	Kaspersky Endpoint Security for Business		
7.3.2	Adobe Reader		
7.3.3	Windows 7		
7.3.4	MicrosoftOffice 2016		
<b>7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>			
7.4.1	Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф		
7.4.2	Информационно-правовой портал «Гарант» компании		
7.4.3	Федеральный портал "Российское образование"		
7.4.4	Портал «Нормативные правовые акты в Российской Федерации» Министерства юстиции РФ		
7.4.5			
<b>8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ</b> (перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)			

№3.402 Учебная аудитория.

Учебная аудитория для занятий лекционного типа и семинарского типа занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Набор демонстрационного оборудования

1.Мультимедийное оборудование

Учебная мебель:

1.Ученическая доска 3-створчатая - 1 шт

2. Столы ученические - 25

3. Стулья ученические - 49

№ 7.107. Учебно-исследовательская лаборатория «Надежность технических систем»

Учебная аудитория для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации

- 1) Подъемник автомобильный двухстоечный – 1 шт.,
- 2) Стойка трансмиссионная двухштоковая – 1шт.,
- 3) Кран АЕ&Т ЗТ – 1 шт.,
- 4) Тиски слесарные, 140 мм – 1 шт.,
- 5) Станок заточной Кратон – 1 шт.,
- 6) Инвертор сварочный – 1 шт.,
- 7) Пневмогайковерт – 1 шт.,
- 8) Набор инструментов 1/4" и 1/2" ALK-8015F – 4 шт.,
- 9) Набор инструментов APELAS CS6021 -1 шт.,
- 10) Набор пневмо инструментов Кратон ATS-02 – 1шт.,
- 11) Универсальный набор OMBRA OMT141S – 1шт.,
- 12) Динамометрический ключ 42-210 – 1шт.,
- 13) Динамометрический ключ 50-350 – 1шт.,
- 14) Домкрат подкатный 3-т 192-533 – 1шт.,
- 15) Пресс гидравлический – 1шт., компрессометр для бензиновых – 1 шт.,
- 16) Компрессометр для дизельных – 1шт.,
- 17) Компрессор 300/50 – 1шт.,
- 18) Молоток обратный с насадками – 1шт.,
- 19) Стяжка пружин механическая ТО 1403 – 1шт.,
- 20) Набор ключей комбинированных GROSS – 2 шт.,
- 21) Наборы слесарных инструментов и съемников - 1 шт.,
- 22) Стенд для разборки сборки двигателей – 1шт., станок
- 23) Сверлильный Кратон – 1шт.,
- 24) Углошлифовальные машины – 3 шт.,
- 25) Маски сварщика Хамелеон – 2 шт.,
- 26) TS-2105 Мойка для деталей стационарная 150л. 220В – 2 шт.,
- 27) P-776-01У Стенд для разборки и сборки двигателей грузовых авто – 2 шт.,
- 28) P-776E Стенд для разборки и сборки двигателей грузовых авто – 1 шт.,
- 29) M-107Э-CR прибор для проверки и регулировки дизельных форсунок – 1 шт.,
- 30) TS99150 Тележка под бочку 200 кг. С насосом и электронным пистолетом – 1 шт.,
- 31) TS-2103 (XH-PW3,5G) Мойка для деталей с электрическим насосом 3,3 л/мин – 1 шт.,
- 32) Приспособление для проверки дизельных форсунок – 1 шт.,
- 33) Приспособление для откачки отработанного масла 9 л. пневматический (АвтоДело) (42036) – 1шт.,
- 34) Шприц для откачивания и нагнетания масел 500 мл. AUTOMASTER/20 – 1 шт.,
- 35) Маслозаливной бачок 16 л. (АВТОДЕЛО) (42036) – 1шт.,
- 36) Пресс пневмогидравлический 35 тонн – 1 шт.,
- 37) Компрессор с ременной передачей Кратон АС 850/300 – 1шт.,
- 38) Заточный станок KBG-300L – 1 шт.,
- 39) Подставка металлическая для KBG ST300L – 1 шт.,
- 40) Т647065 Установка для слива масла 65 л с воронкой и щупами – 1 шт.,
- 41) Мобильная вытяжка выхлопных газов – 1шт.,
- 42) Линейка поверочная ШД630 кл.1 - 1 шт.,
- 43) Микрометр гладкий МК-125 – 1 шт.,
- 44) Нутрометр индикаторный НИ-18-50 – 1 шт.,
- 45) Нутрометр индикаторный НИ-50-100 – 1 шт.,
- 46) Нутрометр индикаторный НИ-100-160 – 1 шт.,
- 47) Принадлежности к индикаторам тип ПРИ-П – 1 шт.,
- 48) Нутрометр микрометрический НМ-175 – 1 шт.,

№ 3.202 Лаборатория инженерного творчества.

Учебная аудитория для занятий лекционного типа для проведения лабораторно-практического и семинарского типа занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования, с выходом в сеть Интернет.

Оборудование:

- 1.ПК (КорпусСТСblock-blue. ПроцессорintelPentiumG630)- 15 шт.,
- 2.компьютеры типа Neos 230 – 2 шт.,
- 3.Плазменный телевизор 47 LG 47LD455 FHD– 1шт.
- 4.Монитор 20 LG Flatron E2042C-BN, LED-15шт.
- 5.Монитор 19 LG Flatron W1942SE –BF-2 шт.

Учебная мебель:

- 1.Стол учебный 2-х местный (парта), цвет береза-19шт.
- 2.Стол преподавательский-1 шт.
- 3.Доска для написания мелом-1 шт.
- 4.Книжный шкаф, закрытый-1 шт.
- 5.Стол преподавательский мягкий- 1 шт.
- 6.Стол ученический-22шт.

№ 3.304 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

## 10. ПРИЛОЖЕНИЕ

10.1.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

10.2.Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)  
Факультет Инженерный  
Кафедра «Технологические системы АПК»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Дисциплина (модуль) **Б1.В.04.03 Надежность технических систем**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) образовательной программы Технический сервис АПК

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Общая трудоемкость /ЗЕТ 144/4

Якутск 2023

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «23» августа 2017 г. № 813,

Разработчик(и) : к.т.н., доцент Донсков 70.И.  
(Степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы  | Донсков 70.И.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 13 от «18» 05 2023 г.

Зав. профилирующей кафедрой  | Донсков 70.И.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 13 от «18» 05 2023 г.

Председатель МК факультета  | Старикова М.А.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от «19» 05 2023 г.

Декан факультета  | Александров 70.В.  
подпись фамилия, имя, отчество

«25» 05 2023 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
1	2	3
	ПК-2 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	ИД-2ПК-2 Проводит контроль качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования
	ПК-4 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования	ИД-1ПК-4 Демонстрирует знания по теории надежности сельскохозяйственной техники и оборудования  ИД-2ПК-4 Проводит системный анализ оценки качества выполняемых работ при проведении технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
ПК-2	ИД-2ПК-2	<p><b>Знать:</b> Знания в области контроля качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> Применять методы контроля качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками контроля качества продукции и</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> <i>Тестирование</i></p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <i>Экзамен</i></p>

		выполняемых работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	
ПК-4	ИД-1ПК-4	<p>Знать: основы надежности сложных технических систем</p> <p>Уметь: использовать знания критериев эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, узлов, агрегатов и машин, обосновывать их применение в техническом сервисе</p> <p>Владеть: методами восстановления деталей машин, обосновывая их применение в техническом сервисе</p>	
	ИД-2ПК-4	<p>Знать: принципы организации работы по повышению эффективности ТО и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p> <p>Уметь: организовывать работу по повышению эффективности технического обслуживания</p> <p>Владеть: умением организации работы по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p>	

### 3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
Не освоены	<p>Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал.</p> <p>Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.</p>	<p>0 – 60 балл. 2 (неудовлетворительно) Не зачтено</p>
Пороговый	<p>Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.</p>	<p>61 – 75 балл. 3 (удовлетворительно) Зачтено</p>

Базовый	Студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 – 85 балл. 4 (хорошо) Зачтено
Высокий	Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено

#### **4.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Перечень оцениваемых компетенций – ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4

#### **4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ**

##### **ТЕСТЫ**

Для оценки компетенции *ПК-2*:

Вопрос 1

Текст вопроса

В каком документе должны быть отражены расчетные значения всех показателей надежности и заключения о их соответствии установленным требованиям надежности объекта?

Выберите один ответ:

В разделе пояснительной записки с результатами расчета к соответствующему проекту

В приказе

В типовой методике

В технических условиях

Вопрос 2

Текст вопроса

К какой группе методов анализа надежности относят имитационное моделирование отклонений?

Выберите один ответ:

Основные методы

Общетехнические методы

Вспомогательные методы

Уточняющие методы

Вопрос 3

Текст вопроса

Какой метод анализа надежности обеспечивает проведение качественного анализа структуры, основанного только на свойствах графа?

Выберите один ответ:

Анализ дерева неисправностей

Анализ дерева событий

Анализ сети Петри

Марковское моделирование

Вопрос 4

Текст вопроса

На какие вопросы отвечает анализ риска?

Выберите один или несколько ответов:

Что может выйти из строя? (Идентификация опасности)

С какой вероятностью это может произойти? (Анализ частоты)

Каковы последствия этого события? (Анализ последствий)

Кто виноват? (Анализ человеческого фактора)

Вопрос 5

Текст вопроса

Какой подход не используют для оценки частот происходящих событий?

Выберите один ответ:

Статистика эмпирических данных

Имеющиеся статистические данные

Аналитические или имитационные методы

Мнения экспертов

Вопрос 6

Текст вопроса

Гамма-процентный ресурс – это

Выберите один ответ:

суммарная наработка, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с вероятностью гамма, выраженной в процентах

математическое ожидание ресурса

календарная продолжительность эксплуатации, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с вероятностью гамма, выраженной в процентах

математическое ожидание срока службы

Вопрос 7

Текст вопроса

Контроль и оценка данных эксплуатации является целью, достигаемой

Выберите один ответ:

на стадии проектирования

на стадии изготовления, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания

на стадии утилизации

на стадии демонтажа и ликвидации

Вопрос 8

Текст вопроса

Какие методы основаны на применении математических моделей, описывающих физические, химические и иные процессы, приводящие к отказам объектов, и на вычислении показателей по известным параметрам нагруженности объекта, характеристикам примененных в объекте веществ и материалов с учетом особенностей его конструкции и технологии изготовления?

Выберите один ответ:

Методы прогнозирования

Структурные методы

Физические методы

Статистические методы

Вопрос 9

Текст вопроса

Какой элемент не участвует в процессе проведения анализа риска?

Выберите один ответ:

Идентификация опасности

Анализ частоты

Анализ последствий

Анализ полезности

Вопрос 10

Текст вопроса

Что определяет полнота идентификации объекта на рассматриваемом этапе расчета его надежности?

Выберите один ответ:

Выбор соответствующего метода расчета

Сложность расчета

Надежность объекта

Стоимость работ

Вопрос 11

Текст вопроса

На какие дисциплины опирается анализ надежности человеческого фактора HRA?

Выберите один или несколько ответов:

Психология

Физиология

Социология

Медицина и проектирование

Высшая математика

Вопрос 12

Текст вопроса

Суммарной наработкой, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с вероятностью гамма, выраженной в процентах, называют

Выберите один ответ:

гамма-процентный ресурс

средний ресурс

гамма-процентный срок службы

средний срок службы

Вопрос 13

Текст вопроса

Что должен включать в себя этап описания исследуемой системы?

Выберите один или несколько ответов:

Общее описание системы

Определение границ и областей контакта со смежными системами

Описание условий окружающей среды

Выделение видов энергии, материалов и информации, превышающих допустимые границы

Определение рабочих условий и состояний системы, на которые распространяется анализ риска, и соответствующие ограничения

Описание персонала

Вопрос 14

Текст вопроса

От чего зависит выбор метода?

Выберите один или несколько ответов:

От объема имеющейся информации о системе

От необходимой точности аппроксимации

От вида технической системы

От показателей надежности

Вопрос 15

Текст вопроса

Типовая методика расчета надежности должна содержать

Выберите один ответ:

характеристику объектов, на которые распространяется методика, в соответствии с установленными настоящим стандартом правилами их идентификации; перечень рассчитываемых показателей надежности объекта в целом и его составных частей, методы, применяемые для расчета каждого показателя; типовые модели для расчета показателей надежности и правила их адаптации для расчета надежности конкретных объектов, соответствующие этим моделям алгоритмы расчета и, при наличии, программные средства

методы и соответствующие методики оценки параметров нагруженности составных частей объектов, учитываемых в расчетах надежности; требования к исходным данным для расчета надежности или непосредственно сами исходные данные, методы объединения разнородных исходных данных для расчета надежности, получаемых из разных источников; решающие правила для сопоставления расчетных значений показателей надежности с требуемыми, если результаты расчета применяют для контроля надежности объектов

методы оценки погрешностей расчета показателей надежности, вносимые принятыми для используемых моделей и методов расчета допущениями и предположениями; методы оценки чувствительности результатов расчета к нарушениям принятых допущений и к потребностям исходных данных; требования к форме представления результатов расчета показателей надежности и правила защиты результатов расчета характеристику объектов, на которые распространяется методика, в соответствии с установленными настоящим стандартом правилами их идентификации; перечень рассчитываемых показателей надежности объекта в целом и его составных частей,

методы, применяемые для расчета каждого показателя; типовые модели для расчета показателей надежности и правила их адаптации для расчета надежности конкретных объектов, соответствующие этим моделям алгоритмы расчета и, при наличии, программные средства; методы и соответствующие методики оценки параметров нагруженности составных частей объектов, учитываемых в расчетах надежности; требования к исходным данным для расчета надежности или непосредственно сами исходные данные, методы объединения разнородных исходных данных для расчета надежности, получаемых из разных источников; решающие правила для сопоставления расчетных значений показателей надежности с требуемыми, если результаты расчета применяют для контроля надежности объектов; методы оценки погрешностей расчета показателей надежности, вносимые принятыми для используемых моделей и методов расчета допущениями и предположениями; методы оценки чувствительности результатов расчета к нарушениям принятых допущений и к потребностям исходных данных; требования к форме представления результатов расчета показателей надежности и правила защиты результатов расчета

Вопрос 16

Текст вопроса

Правила расчета надежности технических объектов, требования к методикам и порядок представления результатов расчета устанавливаются

Выберите один ответ:

заказчиком

Ростехнадзором

государственным стандартом «Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения»

техническими условиями

Вопрос 17

Текст вопроса

В чем заключаются достоинства метода ЕТА?

Выберите один или несколько ответов:

Имеется возможность оценить последствия событий и таким образом способствовать снижению высокой вероятности неблагоприятного последствия

Является хорошим дополнением анализа дерева неисправностей

Идентифицирует и систематически регистрирует логические пути неисправности от их появления до основных причин при помощи Булевой алгебры

Допускает простое преобразование логических моделей в соответствующие вероятностные характеристики

Разработка может быть начата на ранних стадиях проектирования и затем разрабатываться более подробно одновременно с развитием проекта

Вопрос 18

Текст вопроса

По возможности и способу восстановления технического ресурса путем проведения плановых ремонтов изделия подразделяют

Выберите один ответ:

на изделия непрерывного длительного применения и изделия многократного циклического применения

на стареющие, изнашиваемые, стареющие и изнашиваемые одновременно

на восстанавливаемые и невосстанавливаемые

на неремонтируемые, ремонтируемые обезличенным способом, ремонтируемые необезличенным способом

Вопрос 19

Текст вопроса

Что из указанного ограничивает область применения метода марковского моделирования?

Выберите один ответ:

Модель может быть трудна для пользователей при построении и контроле и требует соответствующего программного обеспечения для анализа

Низкая точность моделирования последовательности событий определенного вида или порядка появления

Вероятностные решения не могут быть использованы для модулей методов структурной схемы надежности и дерева неисправностей

Сложность адаптации к сложным избыточным конфигурациям, сложной стратегии технического обслуживания, сложным моделям обработки неисправностей, деградиационным режимам работы и общим причинам отказов

Вопрос 20

Текст вопроса

Срок службы – это

Выберите один ответ:

продолжительность или объем работы объекта

продолжительность восстановления работоспособного состояния объекта

календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние

продолжительность работоспособного состояния объекта

Вопрос 21

Текст вопроса

Категория тяжести последствий отказов – это

Выберите один ответ:

качественная или количественная оценка вероятного ущерба от отказа элемента и системы

классификационная группа отказов по тяжести их последствий, характеризуемая определенным, установленным до проведения анализа сочетанием качественных и количественных учитываемых составляющих ожидаемого отказа или нанесенного отказом ущерба

классификационная группа отказов по тяжести их последствий

группа отказа в зависимости от вида изделия

Вопрос 22

Текст вопроса

К какой группе методов анализа надежности относят исследование ремонтпригодности?

Выберите один ответ:

Основные методы

Общетехнические методы

Вспомогательные методы

Уточняющие методы

Вопрос 23

Текст вопроса

Оценка альтернативных конструктивных решений является целью, достигаемой

Выберите один ответ:

на стадии проектирования

на стадии изготовления, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания

на стадии утилизации

на стадии демонтажа и ликвидации

Вопрос 24

Текст вопроса

При помощи какой процедуры оценивают достаточность предусмотренных в системе технологического обслуживания контрольно-диагностических и профилактических операций, направленных на предупреждение отказов изделий в эксплуатации?

Выберите один ответ:

При помощи анализа видов, последствий и критичности отказов

При помощи расчета надежности

При помощи построения графа состояний системы

При помощи анализа человеческого фактора

Вопрос 25

Текст вопроса

Какое значение несет управляющее слово «замена»?

Выберите один ответ:

Логическая противоположность целям проекта

Замена элемента

Такое слово не употребляется

Качественное изменение

Вопрос 26

Текст вопроса

В перечни критичных элементов включают

Выберите один ответ:

элементы, возможная тяжесть последствий отказов которых, оцениваемая качественно или количественно, превосходит допустимый для рассматриваемого объекта уровень;

элементы, отказы которых неизбежно вызывают полный отказ объекта; элементы с ограниченным сроком службы, не обеспечивающим требуемой долговечности объекта;

элементы, по которым в момент проведения анализа отсутствуют достоверные данные об их качестве и надежности в рассматриваемых условиях применения и возможных последствиях их отказов

элементы, отказы которых неизбежно вызывают полный отказ объекта

элементы с ограниченным сроком службы, не обеспечивающим требуемой долговечности объекта

элементы, по которым в момент проведения анализа отсутствуют достоверные данные об их качестве и надежности в рассматриваемых условиях применения и возможных

последствиях их отказов

Вопрос 27

Текст вопроса

В каком документе описывается метод и алгоритм АВПКО?

Выберите один ответ:

В отчете

В плане проведения АВПКО

В программе

В паспорте

Вопрос 28

Текст вопроса

Интенсивность отказов – это

Выберите один ответ:

вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ объекта не возникнет  
условная плотность вероятности возникновения отказа объекта, определяемая при  
условии, что до рассматриваемого момента времени отказ не возник

отношение математического ожидания числа отказов восстанавливаемого объекта за  
достаточно малую его наработку к значению этой наработки  
количество отказов объекта за период его эксплуатации

Вопрос 29

Текст вопроса

Выявление главных источников риска и предполагаемых факторов, существенно  
влияющих на риск, является целью, достигаемой

Выберите один ответ:

на стадии проектирования

на стадии изготовления, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания

на стадии утилизации

на стадии демонтажа и ликвидации

Вопрос 30

Текст вопроса

Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и  
восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и  
ремонта, называют

Выберите один ответ:

безотказностью

долговечностью

ремонтпригодностью

сохраняемостью

Вопрос 31

Текст вопроса

Что не предусматривает предварительная оценка значений идентифицированных  
опасностей?

Выберите один ответ:

Принятие немедленных мер с целью исключения или уменьшения опасностей

Прекращение анализа, поскольку опасности или их последствия являются  
несущественными

Переход к оцениванию риска

## Подготовка управляющих решений

### Вопрос 32

Текст вопроса

Какие взаимодействия отражает сеть Петри?

Выберите один ответ:

Конкуренция, конфликт, синхронизация, взаимное исключение и ограничение ресурса

Конкуренция, синхронизация, взаимное исключение и ограничение ресурса

Конкуренция, конфликт, взаимное исключение и ограничение ресурса

Конкуренция, конфликт, синхронизация, ограничение ресурса

### Вопрос 33

Текст вопроса

Вид отказа – это

Выберите один ответ:

совокупность возможных или наблюдаемых отказов элемента и системы, объединенных в некоторую классификационную группу по общности одного или нескольких признаков, которыми могут быть причины, механизм возникновения, внешние проявления и другие, кроме последствий отказа

совокупность отказов элемента и системы

классификационная группа отказов по тяжести их последствий

группа отказа в зависимости от вида изделия

### Вопрос 34

Текст вопроса

Общей задачей анализа риска является

Выберите один ответ:

обоснование решений, касающихся риска

составление нормативных документов

выявление человеческого фактора

исследование надежности

### Вопрос 35

Текст вопроса

При помощи какой процедуры вырабатывают предложения по корректировке методов и периодичности технического обслуживания?

Выберите один ответ:

При помощи анализа видов, последствий и критичности отказов

При помощи расчета надежности

При помощи построения графа состояний системы

При помощи анализа человеческого фактора

### Вопрос 36

Текст вопроса

Что обозначает символ при построении дерева неисправностей?

Выберите один ответ:

Вершина событий

Промежуточное событие

Основное событие

Клапан перехода  
Вопрос 37

Текст вопроса

Предоставление информации по значимости риска для принятия оперативных решений является целью, достигаемой

Выберите один ответ:

на стадии проектирования

на стадии изготовления, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания

на стадии утилизации

на стадии демонтажа и ликвидации

Вопрос 38

Текст вопроса

Какие трудности присущи байесовским методам?

Выберите один или несколько ответов:

Выявление необходимых отдельных технических данных может быть сложным

Построение априорного распределения может представлять трудную задачу

Модифицированная оценка показателей надежности по апостериорному распределению не определяется прямым расчетом

Все те же, что и при классических методах

Вопрос 39

Текст вопроса

Деградационный отказ – это

Выберите один ответ:

отказ, обусловленный естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и норм проектирования, изготовления и эксплуатации

отказ, возникший по причине, связанной с нарушением установленных правил и условий эксплуатации

отказ, возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленного процесса изготовления или ремонта, выполняемого на ремонтном предприятии

отказ, в результате которого происходит разрушение объекта

**Для оценки компетенции ПК-4:**

Вопрос 40

Текст вопроса

Отношением математического ожидания числа отказов восстанавливаемого объекта за достаточно малую его наработку к значению этой наработки называют

Выберите один ответ:

вероятность безотказной работы

интенсивность отказов

параметр потока отказов

средняя наработка на отказ

Вопрос 41

Текст вопроса

Как называется отказ, возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленных правил и норм проектирования и конструирования?

Выберите один ответ:

Конструкционный

Эксплуатационный

Производственный

Сбой

Вопрос 42

Текст вопроса

В общем случае показатель критичности отказа представляет

Выберите один ответ:

произведение вероятности отказа на средневзвешенный по условным вероятностям проявления последствий отказа размер ущерба от него

отношение вероятности отказа к средневзвешенному по условным вероятностям проявления последствий отказа размеру ущерба от него

сумму вероятности отказа и средневзвешенного по условным вероятностям проявления последствий отказа размера ущерба от него

произведение вероятности отказа на интенсивность отказов

Вопрос 43

Текст вопроса

Показатель надежности, точечная или интервальная оценка которого определяется по данным эксплуатации, называется

Выберите один ответ:

экстраполированным

эксплуатационным

экспериментальным

интерполяционным

Вопрос 44

Текст вопроса

Какой вопрос игнорируется при анализе риска?

Выберите один ответ:

Что может выйти из строя?

С какой вероятностью это может произойти?

Каковы последствия этого события?

Кто виноват?

Вопрос 45

Текст вопроса

Предельное состояние – это

Выберите один ответ:

состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и конструкторской документации

состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и конструкторской документации  
состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и конструкторской документации  
состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно

Вопрос 46

Текст вопроса

К каким методам относится метод FMEA?

Выберите один ответ:

К восходящим

К нисходящим

К вероятностным

К статистическим

Вопрос 47

Текст вопроса

Какие методы применяют для расчета интенсивностей отказов серийно выпускаемых и новых электронных и электротехнических элементов разных типов?

Выберите один ответ:

Методы прогнозирования

Статистические методы

Физические методы

Статические методы

Вопрос 48

Текст вопроса

Средний срок службы – это

Выберите один ответ:

суммарная наработка, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с вероятностью гамма, выраженной в процентах

математическое ожидание ресурса

календарная продолжительность эксплуатации, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с вероятностью гамма, выраженной в процентах

математическое ожидание срока службы

Вопрос 49

Текст вопроса

В каком документе дается заключение о возможности перехода к следующему этапу разработки объекта или предложения по кардинальной переработке проекта?

Выберите один ответ:

В отчете

В плане проведения АВПКО

В программе

В паспорте

Вопрос 50

Текст вопроса

На каком этапе процедуры расчета надежности осуществляются сбор и анализ информации о наличии, видах и способах резервирования, используемых в объекте?

Выберите один ответ:

Идентификация объекта

Выбор методов расчета, адекватных особенностям объекта

Составление расчетных моделей для каждого показателя надежности

Расчет

Вопрос 51

Текст вопроса

Ремонтопригодность – это

Выберите один ответ:

свойство объекта сохранять работоспособность непрерывно в течение некоторого времени или некоторой наработки

свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта

свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта

свойство объекта сохранять свои свойства в течение периода эксплуатации

Вопрос 52

Текст вопроса

Что такое интенсивность отказов?

Выберите один ответ:

Это предел отношения условной вероятности того, что момент возникновения отказа попадет в заданный интервал  $(t + \Delta t)$ , к длине этого интервала  $\Delta$ , стремящейся к нулю

Это предел отношения длины интервала  $(t + \Delta t)$ , стремящейся к нулю, к условной вероятности того, что момент возникновения отказа попадет в заданный интервал  $(t + \Delta t)$

Это условная вероятность того, что момент возникновения отказа попадет в заданный интервал  $(t + \Delta t)$

Это вероятность отказа на заданном интервале времени

Вопрос 53

Текст вопроса

Методы оценки погрешностей расчета показателей надежности, вносимые принятыми для используемых моделей и методов расчета допущениями и предположениями, должны быть включены

Выберите один ответ:

в типовую методику расчета

в методику расчета конкретных объектов

в нормативные акты

в паспорт объекта

Вопрос 54

Текст вопроса

В каком документе отражается формализованное описание объекта для целей анализа с указанием уровня его разукрупнения, до которого выполнялся АВПКО?

Выберите один ответ:

В отчете

В плане проведения АВПКО

В программе

В паспорте

Вопрос 55

Текст вопроса

Укажите достоинства метода анализа дерева неисправностей.

Выберите один или несколько ответов:

Если имеются соответствующие данные, время и стоимость анализа будут очень небольшими

Анализ адаптирован к ранним этапам проектирования и разработки, поскольку для него достаточно небольшого количества входной информации и данных

Основная информация о надежности компонента получена на ранних этапах проектирования и разработки

Идентифицирует и систематически регистрирует логические пути неисправности от их появления до основных причин при помощи Булевой алгебры

Допускает простое преобразование логических моделей в соответствующие вероятностные характеристики

Разработка может быть начата на ранних стадиях проектирования и затем разрабатываться более подробно одновременно с развитием проекта

Вопрос 56

Текст вопроса

Из каких этапов обычно состоят классические статистические методы надежности?

Выберите один или несколько ответов:

Идентификация модели надежности, которую необходимо использовать для решения задачи

Идентификация данных, необходимых для определения параметров модели надежности

Объединение используемых данных

Оценка параметров статистической модели на основе классических методов

Определение оценок показателей на основе построенной модели

Определение необходимых оценок на основе апостериорного распределения

Вопрос 57

Текст вопроса

Наработка между отказами – это

Выберите один ответ:

продолжительность или объем работы объекта

наработка объекта от начала эксплуатации до возникновения первого отказа

наработка объекта от окончания восстановления его работоспособного состояния после отказа до возникновения следующего отказа

продолжительность работоспособного состояния объекта

Вопрос 58

Текст вопроса

Как называется отказ, обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования при подготовке объекта к применению или в процессе его применения по назначению?

Выберите один ответ:

Скрытый

Неявный

Явный

Деградационный

Вопрос 59

Текст вопроса

Что могут содержать требования к технологическим способам обеспечения надежности?

Выберите один ответ:

Требования к точностным параметрам технологического оборудования и его аттестации  
Требования к стабильности технологических процессов, свойствам сырья, материалов, комплектующим изделиям

Требования к необходимости, длительности и режимам технологического прогона изделий в процессе изготовления

Требования к способам и средствам контроля уровня надежности в ходе производства

Требования к точностным параметрам технологического оборудования и его аттестации; требования к стабильности технологических процессов, свойствам сырья, материалов, комплектующим изделиям; требования к необходимости, длительности и режимам технологического прогона изделий в процессе изготовления; требования к способам и средствам контроля уровня надежности в ходе производства

Вопрос 60

Текст вопроса

Какой элемент не участвует в процессе проведения анализа риска?

Выберите один ответ:

Идентификация опасности

Анализ частоты

Анализ последствий

Анализ неизвестности

Вопрос 61

Текст вопроса

Назовите ключевые элементы исследований HAZOP.

Выберите один или несколько ответов:

Исследование проводят специалисты в различных областях знаний, обладающие необходимыми навыками и опытом

Исследование проводят в атмосфере доброжелательности и откровенного обсуждения.

После идентификации проблемы ее регистрируют для последующих оценок и выводов

Решения по идентификации проблем регистрируют для дальнейшего рассмотрения лицами, ответственными за проект

Исследование является творческим процессом

Исследование опирается на систематическое применение управляющих слов для идентификации потенциальных отклонений от целей проекта

Исследование проводят под руководством обученного и опытного лидера исследования, который должен гарантировать всестороннее логическое и аналитическое изучение системы

Результатом исследования должно быть построение графа состояний

Исследование выполняется по четкому алгоритму

Вопрос 62

Текст вопроса

Контроль и оценка данных эксплуатации с целью сопоставления фактических показателей работы с соответствующими требованиями является целью, достигаемой

Выберите один ответ:

на стадии проектирования

на стадии изготовления, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания

на стадии утилизации

на стадии демонтажа и ликвидации

Вопрос 63

Текст вопроса

Какие методы являются основными в процессе проектирования объектов, поддающихся разукрупнению на элементы?

Выберите один ответ:

Структурные методы

Методы прогнозирования

Физические методы

Статистические методы

Вопрос 64

Текст вопроса

Укажите, в какой последовательности проводят расчет показателей ремонтпригодности.

Отбор из составленного перечня методом расслоенной случайной выборки некоторого достаточно представительного числа задач и расчет параметров распределений их продолжительности

Ответ 1

Построение эмпирического распределения затрат на текущий ремонт объекта путем сложения с учетом вероятностей отказов распределений затрат на отдельные задачи и его сглаживание

Ответ 2

Вычисление показателей ремонтпригодности объекта по параметрам выбранного закона распределения

Ответ 3

Составление перечня возможных отказов объекта и оценку их вероятностей

Ответ 4

Вопрос 65

Текст вопроса

В каких состояниях в течение всего срока службы может находиться объект?

Выберите один или несколько ответов:

Исправном

Неисправном

Работоспособном

Неработоспособном

Критическом

Предельном  
Некритическом  
Вопрос 66

Текст вопроса

Методика расчета надежности конкретного объекта должна содержать

Выберите один ответ:

информацию об объекте, обеспечивающую его идентификацию для расчета надежности в соответствии с требованиями ГОСТа

номенклатуру рассчитываемых показателей надежности и их требуемые значения модели для расчета каждого показателя надежности, принятые при их построении допущения и предположения, соответствующие алгоритмы вычисления показателей надежности и применяемые программные средства

исходные данные для расчета и источники их получения

методики оценки параметров нагруженности объекта или непосредственно оценки указанных параметров со ссылками на соответствующие результаты и методики прочностных, тепловых, электрических и иных расчетов объекта

информацию об объекте, обеспечивающую его идентификацию для расчета надежности

в соответствии с требованиями ГОСТа; номенклатуру рассчитываемых показателей надежности и их требуемые значения; модели для расчета каждого показателя надежности, принятые при их построении допущения и предположения,

соответствующие алгоритмы вычисления показателей надежности и применяемые программные средства; исходные данные для расчета и источники их получения;

методики оценки параметров нагруженности объекта или непосредственно оценки указанных параметров со ссылками на соответствующие результаты и методики прочностных, тепловых, электрических и иных расчетов объекта

Вопрос 67

Текст вопроса

Что обозначает символ при использовании его в методе FTA?

Выберите один ответ:

Вершина событий

Промежуточное событие

Основное событие

Клапан перехода

Вопрос 68

Текст вопроса

Что включает в себя расчет надежности на любом этапе видов работ, предусмотренном планом программы обеспечения надежности?

Выберите один ответ:

Идентификацию объекта, подлежащего расчету; определение целей и задач расчета на данном этапе, номенклатуры и требуемых значений рассчитываемых показателей надежности; выбор методов расчета, адекватных особенностям объекта, целям расчета, наличию необходимой информации об объекте и исходных данных для расчета;

составление расчетных моделей для каждого показателя надежности; получение и предварительную обработку исходных данных для расчета, вычисление значений показателей надежности объекта и, при необходимости, их сопоставление с требуемыми; оформление, представление и защиту результатов расчета

Определение целей и задач расчета на данном этапе, номенклатуры и требуемых

значений рассчитываемых показателей надежности

Выбор методов расчета, адекватных особенностям объекта, целям расчета, наличию необходимой информации об объекте и исходных данных для расчета

Составление расчетных моделей для каждого показателя надежности

Получение и предварительную обработку исходных данных для расчета, вычисление значений показателей надежности объекта и, при необходимости, их сопоставление с требуемыми

Оформление, представление и защиту результатов расчета

Вопрос 69

Текст вопроса

Назовите элементы анализа надежности человеческого фактора.

Выберите один или несколько ответов:

Описание персонала, условий его работы и выполняемых задач

Анализ интерфейсов «человек – машина»

Анализ эффективности функций оператора

Эффективность анализа ошибки человека при выполнении заданных функций

Документирование результатов

Построение дерева событий

Вопрос 70

Текст вопроса

Ресурсный отказ – это

Выберите один ответ:

отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния

отказ, не обусловленный другими отказами

отказ, обусловленный другими отказами

отказ, в результате которого происходит разрушение объекта

**Критерии оценивания:**

$A$

$K = \frac{A}{P}$ ;

$P$

где  $K$  – коэффициент усвоения,  $A$  – число правильных ответов,  $P$  – общее число вопросов в тесте.

$5 = 0,91-1$

$4 = 0,76-0,9$

$3 = 0,61-0,75$

$2 = 0,6$

## 4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Перечень экзаменационных вопросов (заданий)

Для оценки компетенции ПК-2:

1. Надежность автоматизированных технических систем. Понятие надежности. Основные проблемы надежности.
2. Количественные характеристики безотказности. Нарботка на отказ.
3. Количественные характеристики безотказности. Вероятность безотказной работы.
4. Количественные характеристики безотказности. Интенсивность отказов.
5. Количественные характеристики безотказности.  $g$  - процентная наработка.

6. Структурно-логический анализ технических систем. Техническая система. Элемент. Структура.
7. Структурно-логический анализ технических систем. Структурно - логические схемы надежности технических систем.
8. Структурно-логический анализ технических систем. Анализ структурной надежности технических систем. Последовательность операций.
9. Расчеты структурной надежности систем. Общая характеристика.
10. Расчеты структурной надежности систем. Системы с последовательным соединением элементов.
11. Расчеты структурной надежности систем. Системы с параллельным соединением элементов.
12. Расчеты структурной надежности систем. Системы типа "m из n". Метод прямого перебора.
13. Расчеты структурной надежности систем. Системы типа "m из n". Комбинаторный метод.
14. Расчеты структурной надежности систем. Мостиковые системы. Метод прямого перебора.
15. Расчеты структурной надежности систем. Мостиковые системы. Метод минимальных сечений.
16. Расчеты структурной надежности систем. Мостиковые системы. Метод минимальных путей.
17. Расчеты структурной надежности систем. Мостиковые системы. Метод разложения относительно особого элемента.
18. Расчеты структурной надежности систем. Комбинированные системы.
19. Повышение надежности технических систем. Методы повышения надежности. Структурное резервирование. Дублирование.
20. Повышение надежности технических систем. Количественное повышение надежности.
21. Повышение надежности технических систем. Расчет надежности систем с нагруженным резервированием.
22. Повышение надежности технических систем. Расчет надежности систем с ненагруженным резервированием.
23. Повышение надежности технических систем. Расчет надежности систем с облегченным и скользящим резервированием.
24. Техническое диагностирование. Объект технического диагностирования. Виды технического состояния объекта. Основные свойства объекта технического диагностирования.
25. Качественные показатели надежности. Количественные показатели надежности. Единичные. Комплексные.
26. Основные свойства объекта технического диагностирования. Ремонтопригодность.
27. Основные свойства объекта технического диагностирования. Безотказность. Показатели безотказности.

**Для оценки компетенции ПК-4:**

1. Основные свойства объекта технического диагностирования. Долговечность.
2. Основные свойства объекта технического диагностирования. Сохраняемость.
3. Комплексные показатели надежности. Коэффициенты.
4. Влияние различных факторов на показатели надежности. Зависимость интенсивности отказов от времени.
5. Методы прогнозирования отказов элементов (статистический и аппаратурный).
6. Методы повышения надежности. Разработка. Изготовление. Эксплуатация.

7. Технические средства диагностирования. Классификация. Универсальные логические пробники.
8. Технические средства диагностирования. Логические анализаторы.
9. Технические средства диагностирования. Программно – аппаратные средства.
10. Диагностирование технических устройств (функциональное). Модели неисправностей для цифровых устройств.
11. Диагностирование технических устройств (тестовое). Статическое и динамическое тестирование цифровых устройств.
12. Диагностирование цифровых устройств. Метод таблиц истинности.
13. Диагностирование цифровых устройств. Метод активизации одномерного пути.
14. Алгоритмы поиска неисправностей. Классификация.
15. Алгоритмы поиска неисправностей. Таблица функций неисправностей.
16. Алгоритмы поиска неисправностей. Методы реализации алгоритмов.
17. Современное состояние вопроса диагностики процессов механообработки и мехатронных станочных систем.
18. Диагностика и распознавание образов. Основные понятия распознавания образов.
19. Цель и основные задачи технической диагностики. Прикладные вопросы технической диагностики.
20. Основные задачи, возникающие при разработке систем распознавания образов.
21. Предварительная обработка образов и выбор признаков.
22. Классификация образов. Решающие функции. Детерминистский подход.
23. Решающие функции. Статистический подход.
24. Особенности построения систем технической диагностики процесса механообработки.
25. Краткий обзор зарубежных и отечественных автоматизированных диагностических систем.
26. Станочные системы как объект диагностики и управления.
27. Выбор предпочтительных контролируемых параметров для диагностики станочной системы.
28. Автоматизированный контроль и диагностика инструмента в процессе механообработки. Задачи автоматизированного контроля и диагностики инструмента.
29. Автоматизированный контроль и диагностика инструмента в процессе механообработки. Методы контроля износа инструмента.
30. Распознавание и классификация износа инструмента. Закономерности и виды износа режущих инструментов.
31. Применение метода потенциальных функций при разработке алгоритма распознавания состояния инструмента.

#### **Критерии оценивания:**

5 (отлично) - выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

4 (хорошо) - выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический

характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

3 (удовлетворительно) - выставляется студенту, продемонстрировавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

2 (неудовлетворительно) - выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Примерные темы курсовых работ**

#### **Для оценки компетенций ИД-2ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4**

1. Технология и оборудование обеспыливания отходящих промышленных газов (на конкретном предприятии).
2. Способы повышения эффективности и скорости процесса биологической очистки сточных вод.
3. Баромембранные методы разделения как основа малоотходной технологии очистки промышленных стоков.
4. Электрофильтры и их использование в процессах очистки отходящих промышленных газов.
5. Электрохимические методы очистки сточных вод.
6. Перспективы совершенствования технологии очистки нитрозных газов.
7. Очистка сточных вод окислителями и восстановителями.
8. Подготовка питьевой воды методом озонирования.
9. Преимущества и проблемы эксплуатации системы оборотного водоснабжения промпредприятий.

Примечание: возможны другие темы по согласованию с руководителем.

#### ***Критерии оценивания:***

5 (отлично) выставляется в том случае, если:

- содержание и оформление работы соответствует требованиям;
- работа актуальна, выполнена самостоятельно, имеет творческий характер, отличается определенной новизной;

- сделан обстоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению;
- в докладе и ответах на вопросы показано знание нормативной базы, учтены последние изменения в законодательстве и нормативных документах по данной проблеме;
- проблема раскрыта глубоко и всесторонне, материал изложен логично;
- теоретические положения органично сопряжены с практикой; даны представляющие интерес практические рекомендации, вытекающие из анализа проблемы;
- в работе широко используются материалы исследования, проведенного автором самостоятельно или в составе группы (в отдельных случаях допускается опора на вторичный анализ имеющихся данных);
- в работе проведен количественный анализ проблемы, который подкрепляет теорию и иллюстрирует реальную ситуацию, приведены таблицы сравнений, графики, диаграммы, формулы, показывающие умение автора формализовать результаты исследования;
- широко представлен список использованных источников по теме работы;
- приложения к работе иллюстрируют достижения автора и подкрепляют его выводы;
- по своему содержанию и форме работа соответствует всем предъявленным требованиям.

#### 4 (хорошо):

- содержание и оформление работы соответствует требованиям;
- содержание работы в целом соответствует заявленной теме;
- работа актуальна, написана самостоятельно;
- дан анализ степени теоретического исследования проблемы;
- в докладе и ответах на вопросы основные положения работы раскрыты на хорошем или достаточном теоретическом и методологическом уровне;
- теоретические положения сопряжены с практикой;
- представлены количественные показатели, характеризующие проблемную ситуацию;
- практические рекомендации обоснованы;
- приложения грамотно составлены и прослеживается связь с положениями курсовой работы;
- составлен список использованных источников по теме работы.

#### 3 (удовлетворительно):

- содержание и оформление работы соответствует требованиям;
- имеет место определенное несоответствие содержания работы заявленной теме;
- в докладе и ответах на вопросы исследуемая проблема в основном раскрыта, но не отличается новизной, теоретической глубиной и аргументированностью, имеются не точные или не полностью правильные ответы;
- нарушена логика изложения материала, задачи раскрыты не полностью;
- в работе не полностью использованы необходимые для раскрытия темы научная литература, нормативные документы, а также материалы исследований;
- теоретические положения слабо увязаны с управленческой практикой, практические рекомендации носят формальный бездоказательный характер;

#### 2 (неудовлетворительно):

- содержание и оформление работы не соответствует требованиям;
- содержание работы не соответствует ее теме;
- в докладе и ответах на вопросы даны в основном неверные ответы;
- работа содержит существенные теоретико-методологические ошибки и поверхностную аргументацию основных положений;
- курсовая работа носит умозрительный и (или) компилятивный характер;

- предложения автора четко не сформулированы.

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.1. Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

### Справочная таблица процедур оценивания (с необходимым комплектом материалов и критериями оценивания)

№п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Необходимое наличие материалов по оценочному средству в фонде	Критерии оценивания (примеры описания <sup>1</sup> )	Возможность формирования компетенции на каждом этапе		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P}$ K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
2.	Устный ответ (У) – сообщение по тематике практическ	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на	Темы и вопросы для обсуждения	При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывая: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа.	+		

<sup>1</sup> Обратите внимание, что в графе «Критерии оценивания» даны примеры критериев для оценивания типовых контрольных заданий, преподаватель имеет право скорректировать предложенные с учетом специфики дисциплины или дать свои собственные.

	их занятий	темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.		<p>Отметка "5" ставится, если студент:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;</li> <li>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</li> <li>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</li> </ol> <p>Отметка "4" ставится, если студент даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</p> <p>Отметка "3" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li> <li>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</li> </ol> <p>Отметка "2" ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка "2" отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьёзным препятствием к успешному овладению последующим материалом.</p>			
3.	Курсовая работа (КР)	Письменная расчетно-аналитическая самостоятельная работа студента, представляющая собой краткое изложение результатов изучения проблем функционирования и	Перечень тем курсовых работ. Образцы курсовых работ.	<p><b>Оценка «Отлично»</b> выставляется в том случае, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание и оформление работы соответствует требованиям данных Методических указаний и теме работы;</li> <li>- работа актуальна, выполнена самостоятельно, имеет творческий характер, отличается определенной новизной;</li> <li>- дан обстоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы,</li> </ul>	+	+	+

		<p>развития реальных хозяйствующих субъектов, производств, технологий, предприятий и их структурных подразделений; включает обзор результатов деятельности объекта исследования, характеристику проблем и обоснованные варианты их решения, предложенные студентом.</p>	<p>Образцы презентации.</p>	<p>различных подходов к ее решению;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в докладе и ответах на вопросы показано знание нормативной базы, учтены последние изменения в законодательстве и нормативных документах по данной проблеме;</li> <li>- проблема раскрыта глубоко и всесторонне, материал изложен логично;</li> <li>- теоретические положения органично сопряжены с практикой; даны представляющие интерес практические рекомендации, вытекающие из анализа проблемы;</li> <li>- в работе широко используются материалы исследования, проведенного автором самостоятельно или в составе группы (в отдельных случаях допускается опора на вторичный анализ имеющихся данных);</li> <li>- в работе проведен количественный анализ проблемы, который подкрепляет теорию и иллюстрирует реальную ситуацию, приведены таблицы сравнений, графики, диаграммы, формулы, показывающие умение автора формализовать результаты исследования;</li> <li>- широко представлен список использованных источников по теме работы;</li> <li>- приложения к работе иллюстрируют достижения автора и подкрепляют его выводы;</li> <li>- по своему содержанию и форме работа соответствует всем предъявленным требованиям.</li> </ul> <p><b>Оценка «Хорошо»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание и оформление работы соответствует требованиям данных Методических указаний;</li> <li>- содержание работы в целом соответствует заявленной теме;</li> </ul>			
--	--	---	-----------------------------	---	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- работа актуальна, написана самостоятельно;</li> <li>- дан анализ степени теоретического исследования проблемы;</li> <li>- в докладе и ответах на вопросы основные положения работы раскрыты на хорошем или достаточном теоретическом и методологическом уровне;</li> <li>- теоретические положения сопряжены с практикой;</li> <li>- представлены количественные показатели, характеризующие проблемную ситуацию;</li> <li>- практические рекомендации обоснованы;</li> <li>- приложения грамотно составлены и прослеживается связь с положениями курсовой работы;</li> <li>- составлен список использованных источников по теме работы.</li> </ul> <p><b>Оценка «Удовлетворительно»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание и оформление работы соответствует требованиям данных Методических указаний;</li> <li>- имеет место определенное несоответствие содержания работы заявленной теме;</li> <li>- в докладе и ответах на вопросы исследуемая проблема в основном раскрыта, но не отличается новизной, теоретической глубиной и аргументированностью, имеются не точные или не полностью правильные ответы;</li> <li>- нарушена логика изложения материала, задачи раскрыты не полностью;</li> <li>- в работе не полностью использованы необходимые для раскрытия темы научная литература, нормативные документы, а также материалы исследований;</li> <li>- теоретические положения слабо увязаны с управленческой практикой,</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--

				<p>практические рекомендации носят формальный бездоказательный характер;</p> <p>Оценка «Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание и оформление работы не соответствует требованиям данных Методических указаний;</li> <li>- содержание работы не соответствует ее теме;</li> <li>- в докладе и ответах на вопросы даны в основном неверные ответы;</li> <li>- работа содержит существенные теоретико-методологические ошибки и поверхностную аргументацию основных положений;</li> <li>- курсовая работа носит умозрительный и (или) компилятивный характер;</li> <li>- предложения автора четко не сформулированы.</li> </ul>			
4.	Экзамен (Э), зачет (З), дифференцированный зачет (ДЗ)	Экзамены, зачеты по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к	Вопросы для подготовки.  Комплект экзаменационных билетов.	<p><b>5 (Отлично)» «Зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p><b>4 (Хорошо) «Зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «Хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p><b>3 (Удовлетворительно) «Зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по</p>	+	+	+

		решению практических задач.		<p>специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p><b>2 (Неудовлетворительно) «Не зачтено»</b> выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «Неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>			
--	--	-----------------------------	--	---	--	--	--

## 5.2 Критерии сформированности компетенций по разделам

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
1.	Раздел 1. Основные понятия и определения надёжности технических систем	ПК-1 ПК-4 ПК-5	Т	10	0-3	4-5	6-8	9-10
2.	Раздел 2. Физические основы надёжности технических систем	ПК-1 ПК-4 ПК-5	Т	5	0-1	2-3	4	5
3.	Раздел 3. Показатели надёжности технических систем	ПК-1 ПК-4 ПК-5	Т	5	0-1	2-3	4	5
4.	Раздел 4. Надёжность сложных технических систем	ПК-1 ПК-4	Т	5	0-1	2-3	4	5

		ПК-5						
5.	Раздел 5. Диагностика технических систем: методы и средства	ПК-1 ПК-4 ПК-5	Т	5	0-1	2-3	4	5
6.	Раздел 6. Испытание технических систем: методы и средства	ПК-1 ПК-4 ПК-5	Т	5	0-1	2-3	4	5
7.	Раздел 7. Методы обеспечения и повышения надёжности при конструировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте	ПК-1 ПК-3	Т	5	0-1	2-3	4	5
8.	Курсовая работа	ПК-1 ПК-3	Кр	30	0-10	11-15	16-20	21-30
4.	Экзамен	ПК-1 ПК-3	Э	30	0-10	11-15	16-20	21-30
	Итого			100	0-60	61-75	76-90	91-100

\*У – устный опрос, Т – тестовые задания, К – контрольная работа, Э-экзамен.

