

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.03.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

направленность (профиль)/специализация

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ И
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 3 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 7 | Итого |
|--|------------|------------|
| Форма контроля | Зачет | |
| Вид занятий | | |
| Лекции | 16 | 16 |
| Лабораторные | | |
| Практические | 16 | 16 |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | | |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 |
| Контактная работа | 32,25 | 32,25 |
| Самостоятельная работа | 75,75 | 75,75 |
| Контроль | | |
| Итого | 108 | 108 |

Рабочую программу составил:

Доцент, доцент, к.т.н. Расторгуев Д.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 30 » августа 2027 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(протокол заседания № 1 от «31» августа 2022 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины - приобретение знаний, умений и навыков области оценки надежности и диагностирования состояния технологических процессов с учетом влияния состояния оборудования, условий обработки, инструмента и приспособлений для обеспечения заданных характеристик выходных параметров качества операций технической обработки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Производственная практика (технологическая практика), инструментальные системы автоматизированного машиностроения.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|---|--|--|
| Способен разрабатывать конструкторско-технологическую документацию по автоматизации и механизации технологических операций механосборочных производств (ПК-2) | ПК-2.1. Анализирует средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологической операции. | Знать: – средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологической операции. - методы расчета затрат времени на выполнение технологических операций - методики анализа результатов измерения затрат времени, определяет узкие места технологических операций - средства автоматизации и механизации технологических операций |
| | ПК-2.2. Осуществляет изучение структуры и измерение затрат времени на выполнение технологических операций ПК-2.3. Обрабатывает и анализирует результаты измерения затрат времени, определяет узкие места технологических операций ПК-2.4. Разрабатывает предложения по автоматизации и механизации | Уметь: – анализировать средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологической операции. - анализировать затраты времени на выполнение технологических операций - анализировать результаты измерения затрат времени, |

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|--|---|---|
| | технологических операций | <p>определяет узкие места технологических операций</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать средства автоматизации и механизации технологических операций <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – внедрением средств технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологической операции. - внедрением методов расчета затрат времени на выполнение технологических операций - внедрением методик анализа результатов измерения затрат времени, определяет узкие места технологических операций - внедрением средств автоматизации и механизации технологических операций |

4. Структура и содержание дисциплины Диагностика и надежность автоматизированных систем

(наименование дисциплины (учебного курса))

| Модуль | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|--|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Модуль 1. Обеспечение параметров надежности технологических систем | Лек. | Тема 1.1. Основные понятия, термины, определения, ГОСТ.. | 7 | 2 | - | | Вопросы к зачету |
| | Ср | Тема 1.1. Основные понятия, термины, определения, ГОСТ.. | 7 | 2 | | | Вопросы к зачету |
| | Лек | Тема 1.2. Количественные показатели надежности технологических систем, их диагностика. | 7 | 4 | - | | Вопросы к зачету |
| | Ср | Тема 1.2. Количественные показатели надежности технологических систем, их диагностика.. | 7 | 14 | | | Вопросы к зачету |
| | Лек. | Тема 1.3. Повреждения в элементах технологических систем, приводящие к отказу. | 7 | | | | Вопросы к зачету |
| | Ср. | Тема 1.3. Повреждения в элементах технологических систем, приводящие к отказу | 7 | | | | Вопросы к зачету |
| | Пр. | Практическая работа №1 Определение количественных показателей надежности технологических систем, их диагностика. | 7 | 4 | - | - | Отчет о выполнении практической работы №1 |
| | Ср | Практическая работа №1 Определение количественных показателей надежности технологических систем | 7 | 14 | | | Отчет о выполнении практической работы №1 |
| | Пр. | Практическая работа №2. Расчет конструкции с учетом показателей надежности | 7 | 4 | - | - | Отчет о выполнении практической работы №2 |
| | Ср | Практическая работа №2 Расчет конструкции с учетом показателей надежности | 7 | 13,75 | | | Отчет о выполнении практической работы №2 |
| Модуль 2. Надежность обеспечения параметров режущего инструмента | Лек | Тема 2.1 Хрупкое разрушение и изнашивание режущей части инструмента, их диагностика. | 7 | 2 | - | | Воп Вопросы к зачету росы к экзамену |

| Модуль | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---------------|--------------------|--|---------|------------|-------|----------------|--|
| | Ср | Тема 2.1 Хрупкое разрушение и изнашивание режущей части инструмента. | 7 | 4 | | | Вопросы к зачету |
| | Лек. | Тема. 2.2 Диагностика надежности инструмента на стадии проектирования. | 7 | 2 | | | Вопросы к зачету |
| | Ср | Тема. 2.2 Обеспечение надежности инструмента на стадии проектирования. | 7 | 4 | | | Вопросы к зачету |
| | Лек. | Тема. 2.3 Диагностика надежности инструмента на стадии изготовления. | 7 | 2 | | | Вопросы к зачету |
| | Ср | Тема. 2.3 Обеспечение надежности инструмента на стадии изготовления. | 7 | 6 | | | Вопросы к зачету |
| | Пр. | Практическая работа № 3. Обеспечение надежности инструмента на стадии изготовления | 7 | 6 | - | | Отчет о выполнении практической работы №3 |
| | Ср | Тема. 2.4 Обеспечение надежности инструмента на стадии проектирования | 7 | 4 | | | Отчет о выполнении практической работы №3 |
| | Пр | Практическая работа № 4 Обеспечение надежности инструмента на стадии эксплуатации | 7 | 6 | - | - | Отчет о выполнении практической работы №4 |
| | Ср | Тема. 2.5 Диагностика надежности инструмента на стадии эксплуатации | 7 | 4 | | | Отчет о выполнении практической работы №4 |
| | ПА | | | 0,25 | | | |
| Итого: | | | | 108 | | | |

5. Образовательные технологии

Для эффективного изучения дисциплины и реализации компетентностного подхода, предусмотрено традиционная форма обучения (лекции, практические работы, самостоятельная работа).

6. Методические указания по освоению дисциплины

1. Малафеев С. И. Надежность технических систем [Электронный ресурс] : примеры и задачи : учеб. пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 316 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1268-6.

2. Бузин Ю. М. Надежность механических систем [Электронный ресурс]: лаб. практикум / Ю. М. Бузин. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 68 с. - ISBN 978-5-89040-495-4.

3. Зорин В. А. Надежность механических систем [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Зорин. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 380 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010252-8.

7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---------|--|-------------------------------------|
| 7 | ПК-2 | Практическая работа №1-4 |

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. _ Практические работы _____ (наименование оценочного средства)

Практическая работа 1: Определение количественных показателей надежности технологических систем.

Цель занятия: Изучить методы определения основных показателей надежности.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по вариантам провести расчет показателей надежности.

2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Показатели

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 2: Расчет конструкции с учетом показателей надежности

Цель занятия: Изучить методы проектирования систем.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по вариантам провести проектирование системы.

2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Конструктивная схема

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 3: Обеспечение надежности инструмента на стадии изготовления

Цель занятия: Изучить методы оценки надежности инструмента и виды его износа.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по вариантам определить вид износа, параметры очагов износа.

2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Параметры износа

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

Практическая работа 4: Обеспечение надежности инструмента на стадии эксплуатации

Цель занятия: Изучить методику обеспечения надежности.

2. Алгоритм выполнения практического задания

2.1. Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по вариантам исследовать отклонения фактического износа инструмента от нормативного значения для выявления технологических нарушений, допущенных на стадии изготовления инструмента.

2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания

Формы для оформления практического задания

Вариант задания № _____

Описание параметров инструмента

Вывод:....

4. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр ____7____

| № п/п | Вопросы к зачету |
|-------|---|
| 1. | Определение понятия «Надежность». |
| 2. | Определение понятия «Диагностика». |
| 3. | Сформулируйте определения понятий надежности, характеризующих состояние технологической системы и ее элементов: надежность. |
| 4. | Сформулируйте определения понятий надежности, характеризующих состояние технологической системы и ее элементов работоспособное и неработоспособное состояния |
| 5. | Сформулируйте определения понятий надежности, характеризующих состояние технологической системы и ее элементов: отказ. |
| 6. | Сформулируйте определения понятий надежности, характеризующих состояние технологической системы и ее элементов: повреждение. |
| 7. | Сформулируйте определения понятий надежности, характеризующих состояние технологической системы и ее элементов: исправное (его отличие от работоспособного) и предельное состояния. |
| 8. | Сформулируйте определения понятий надежности, характеризующих состояние технологической системы и ее элементов: функциональный и параметрический отказы. |
| 9. | Сформулируйте определения понятий надежности, характеризующих состояние технологической системы и ее элементов: параметрическая надежность станка и инструмента. |

| | |
|-----|--|
| 10. | Определение временных показателей надежности: наработка |
| 11. | Определение временных показателей надежности: наработка до отказа |
| 12. | Определение временных показателей надежности: ресурс |
| 13. | Определение временных показателей надежности: остаточный ресурс |
| 14. | Определение временных показателей надежности: срок службы |
| 15. | Определение временных показателей надежности назначенный ресурс |
| 16. | Определение временных показателей надежности: назначенная наработка |
| 17. | Каковы различия между свойствами технологической системы — безотказность и долговечность? |
| 18. | Какие события называются случайными? |
| 19. | Что входит в понятие «Быстропротекающий процесс». |
| 20. | Назовите основные процессы, присутствующие в станках. |
| 21. | Понятие металлорежущие системы. |
| 22. | Понятие и характеристики случайного процесса. |
| 23. | Основные виды законов распределения случайных величин и событий. Области их применения. |
| 24. | Назовите три типовые периода эксплуатации, характерные для любого технического изделия. |
| 25. | Математические и статистические оценки числовых характеристик случайных величин. |
| 26. | Что представляет собой функция распределения случайной величины? |
| 27. | Понятие и виды случайных величин. |
| 28. | Какой поток случайных событий считается простейшим? |
| 29. | Методика и устройства проверки кинематической точности |
| 30. | Построение диагностических моделей для определения ресурса работы механизмов (структурно-функциональных и логических). |
| 31. | Особенности диагностирования гидроэлементов |
| 32. | Схемы включения датчиков и алгоритм диагностики гидроприводов станков. Привести пример на любой выбранной гидросхеме. |
| 33. | Какие параметры вибрации измеряются при виброакустических методах диагностики машин? |
| 34. | Какие погрешности обработки проявляются при недостаточной жесткости станка |
| 35. | Метод функционального и тестового контроля жесткости токарного станка (производственный и лабораторный метод). |
| 36. | Методика, измерительные устройства и аппаратура для проведения испытаний станков на жесткость |
| 37. | В чём отличие методов функциональной и тестовой диагностики технологических машин. |
| 38. | Методика и инструменты для проверки геометрической точности станка. |
| 39. | Какие неисправности можно выявить проверкой станка при работе под нагрузкой. |
| 40. | Какие неисправности можно выявить проверкой станка на холостом ходу. |
| 41. | Внешний осмотр станка, какие неисправности можно выявить |
| 42. | Типы испытаний технологического оборудования. |
| 43. | Порядок (алгоритм) последовательности этапов диагностирования машин |
| 44. | Причины неоднозначности получаемых при диагностики машин данных. |
| 45. | Что такое качество продукции? |
| 46. | Дайте определение сохраняемости |
| 47. | Сформулируйте определение долговечности. |
| 48. | Что такое ремонтпригодность? |
| 49. | Дайте определение безотказности. |

| | |
|-----|-------------------------------|
| 50. | Дайте определение надежности. |
|-----|-------------------------------|

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Форма проведения промежуточной аттестации | Условия допуска | Критерии и нормы оценки | |
|---|---|-------------------------|--|
| Зачет по дисциплине | Для допуска к зачету необходимо выполнение практических работ | «зачтено» | правильные ответы на вопросы экзаменатора с незначительными недочетами |
| | | «не зачтено» | неправильные ответы на вопросы экзаменатора |

7.3.3. Тестовые задания

| Задание №1 | |
|---|---|
| Надежность – это: | |
| Выберите несколько из 4 вариантов ответа: | |
| <input type="checkbox"/> | свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования |
| <input type="checkbox"/> | свойство системы продолжать функционировать при постоянно меняющихся воздействиях |
| <input type="checkbox"/> | свойство готовности и влияющие на него свойства безотказности, ремонтпригодности и поддержки технического обслуживания |
| <input type="checkbox"/> | способность изделия выполнить требуемую функцию при данных условиях в предположении, что необходимые внешние ресурсы обеспечены |
| Задание №2 | |
| Резервирование – это: | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | |
| <input type="checkbox"/> | метод повышения надежности |
| <input type="checkbox"/> | соблюдение правил и режимов эксплуатации |
| <input type="checkbox"/> | статистический контроль технических систем |
| <input type="checkbox"/> | метод технического обслуживания объектов |
| Задание №3 | |
| Резервирование – это наличие в изделии: | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | |

| | |
|---|---|
|) | больше одного средства, необходимого для выполнения требуемой функции |
|) | достаточных средств, необходимых для выполнения требуемой функции |
|) | только одного средства, необходимого для выполнения требуемой функции |
|) | не больше двух средств, необходимых для выполнения требуемой функции |

Задание №4

Свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования – это:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|---|----------------|
|) | надежность |
|) | резервирование |
|) | ресурс |
|) | готовность |

Задание №5

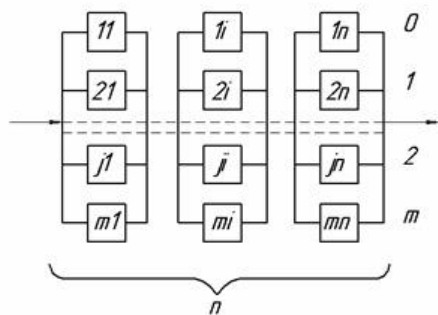
Укажите метод повышения надежности при конструировании:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|---|--|
|) | резервирование |
|) | соблюдение правил и режимов эксплуатации |
|) | статистический контроль |
|) | метод технического обслуживания объектов |

Задание №6

Назовите структурную схему технической системы, представленную на рисунке.



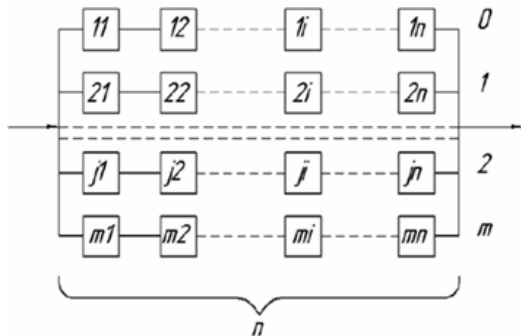
Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|---|---|
|) | Схема постоянного общего резервирования |
|---|---|

| | |
|---|--|
|) | Схема постоянного раздельного резервирования |
|) | Схема структурного резервирования |
|) | Схема функционального резервирования |

Задание №7

Назовите структурную схему технической системы, представленную на рисунке.

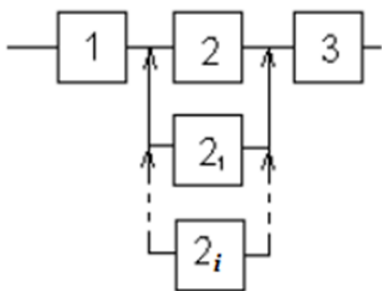


Выберите один из 4 вариантов ответа:

| | |
|---|--|
|) | Схема постоянного общего резервирования |
|) | Схема постоянного раздельного резервирования |
|) | Схема структурного резервирования |
|) | Схема функционального резервирования |

Задание №8

Назовите структурную схему технической системы, представленную на рисунке.

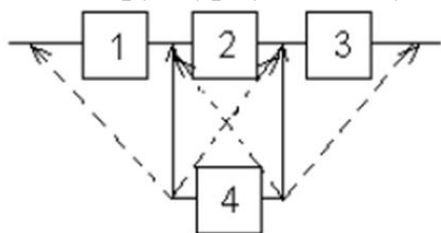


Выберите один из 5 вариантов ответа:

| | |
|---|--|
|) | Схема постоянного общего резервирования |
|) | Схема постоянного раздельного резервирования |
|) | Схема ненагруженного резервирования |
|) | Схема скользящего резервирования |
|) | Схема нагруженного резервирования |

Задание №9

Назовите структурную схему технической системы, представленную на



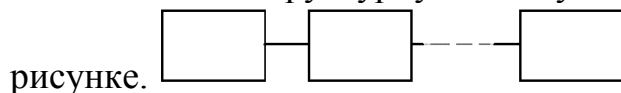
рисунке.

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- | | |
|-----------------------|--|
| <input type="radio"/> | Схема постоянного общего резервирования |
| <input type="radio"/> | Схема постоянного раздельного резервирования |
| <input type="radio"/> | Схема ненагруженного резервирования |
| <input type="radio"/> | Схема скользящего резервирования |
| <input type="radio"/> | Схема нагруженного резервирования |

Задание №10

Назовите структурную схему технической системы, представленную на

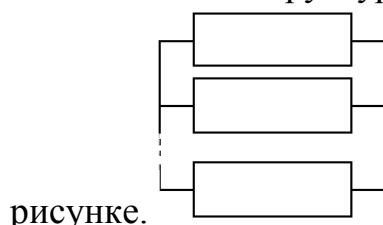


Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> | Схема с последовательным соединением |
| <input type="radio"/> | Схема с параллельным соединением |
| <input type="radio"/> | Схема структурного резервирования |
| <input type="radio"/> | Схема функционального резервирования |

Задание №11

Назовите структурную схему технической системы, представленную на



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> | Схема с последовательным соединением |
| <input type="radio"/> | Схема с параллельным соединением |
| <input type="radio"/> | Схема общего резервирования |
| <input type="radio"/> | Схема функционального резервирования |

| Задание №12 | |
|---|---|
| Как классифицируются методы резервирования по способу соединения? | |
| Выберите несколько из 5 вариантов ответа: | |
| <input type="checkbox"/> | Общее |
| <input type="checkbox"/> | Раздельное |
| <input type="checkbox"/> | Смешанное |
| <input type="checkbox"/> | Функциональное |
| <input type="checkbox"/> | Постоянное |
| Задание №13 | |
| С общих позиций любая функциональная единица, которую можно рассматривать в отдельности, – это: | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | |
| <input type="checkbox"/> | изделие |
| <input type="checkbox"/> | устройство |
| <input type="checkbox"/> | деталь |
| <input type="checkbox"/> | станок |
| Задание №14 | |
| Изделие – это: | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | |
| <input type="checkbox"/> | любая функциональная единица, которую можно рассматривать в отдельности |
| <input type="checkbox"/> | любая функциональная единица, которая при данных условиях после отказа может быть возвращена в работоспособное состояние |
| <input type="checkbox"/> | объект, предназначенный для выполнения заданных функций, который может быть расчленен на элементы, выполняющие определенные функции и находящиеся во взаимодействии с другими элементами |
| <input type="checkbox"/> | объект, для которого в рамках необходимого рассмотрения не выделяются составные части |
| Задание №15 | |
| Готовность – это: | |
| Выберите один из 4 вариантов ответа: | |
| <input type="checkbox"/> | способность изделия выполнить требуемую функцию в заданном интервале времени при данных условиях |
| <input type="checkbox"/> | состояние объекта, в котором он может выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания и ремонта в предположении, что все необходимые внешние ресурсы обеспечены |

| | |
|---|---|
|) | способность изделия при данных условиях использования и технического обслуживания к поддержанию или восстановлению состояния, в котором оно может выполнить требуемую функцию |
|) | способность изделия выполнять требуемую функцию до достижения предельного состояния при данных условиях использования и технического обслуживания |

Критерии оценки: Правильный ответ на один вопрос оценивается в один балл.

Количество баллов суммируется. В процессе прохождения курса студент может набрать (max 100 баллов).

Процедура оценивания

Устный опрос и/или компьютерное тестирование по экзаменационному билету (банку тестовых заданий)

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|-------|---------------------|--|---|-------------|--|
| 1 | Березкин, Е. Ф. | Надежность и техническая диагностика систем / Е. Ф. Березкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 260 с | учебное пособие | 2023 | ЭБС "Лань" |
| 2 | Лисунов, Е. А. | Практикум по надежности технических систем : учебное пособие / Е. А. Лисунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1756-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211829 (дата обращения: 08.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | учебное пособие | 2022 | ЭБС "Лань" |
| 3 | | Надежность технических систем : учебно-методическое пособие / составители Ю. В. Иванчиков, В. Н. Гаврилов. — Чебоксары : ЧГАУ, 2021. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/192824 (дата обращения: 08.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | учебно-методическое пособие | 2021 | ЭБС "Лань" |

8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|----------|--------------------------|--|---|-------------|---|
| 1 | Бужин Ю. М. | Надежность механических систем [Электронный ресурс]: лаб. практикум / Ю. М. Бужин. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 68 с. - ISBN 978-5-89040-495-4. | практикум | 2014 | ЭБС "IPRbooks" |
| 2 | Малафеев С. И. | Надежность технических систем [Электронный ресурс] : примеры и задачи : учеб. пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 316 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1268-6. | учебное пособие | 2016 | ЭБС "Лань" |
| 3 | под ред. Б. А. Кайтукова | Надежность машин и механизмов [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. А. Кайтукова, В. И. Скеля. - Москва : МГСУ, 2015. - 272 с. : ил. - ISBN 978-5-7264-1184-2. | Учебник | 2015 | ЭБС "IPRbooks" |
| 4 | Зорин В. А. | Надежность механических систем [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Зорин. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 380 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010252-8. | учебник | 2017 | ЭБС "ZNANIUM.COM" |
| 5 | Царев А. М. | Надежность и диагностика технологического оборудования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Царев ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Оборудование и | Учебное пособие | 2013 | Репозиторий ТГУ |

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|------------------|----------------------------|---|---|--------------------|---|
| | | технологии машиностроит. пр-ва". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 127 с. : ил. - Библиогр.: с. 122-124. | | | |

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Google Scholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке. Что не маловажно, рассчитывает индекс цитирования публикаций и позволяет находить статьи, содержащие ссылки на те, что уже найдены.

2. Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.

4. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|--|--|
| 1 | Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc | договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно |
| 2 | Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition | контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно |
| 3 | КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении) | контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно |

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|-------|---|--|
| 1 | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения | Переносной проектор, экран, компьютерные Столы, стол |

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|----------|---|---|
| | занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-306) | преподавательский, стулья, доска аудиторная, Столы ученические двухместные, ПК |
| 2 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-309) | Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок) , стулья, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор, шкафы |
| 3 | Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401) | Столы, стулья, компьютеры |
| 4 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508) | Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы. |