

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 17.02.2026 11:11:34  
Уникальный программный ключ:  
48505f11ec15acaa386f5219d511317237c9fb78

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**"Казанский (Приволжский) федеральный университет"**  
**Елабужский институт (филиал) КФУ**



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Елабужского института КФУ

Е.Е. Мерзон

2026 г.

**Программа дисциплины (модуля)**  
**Основы теории надежности и диагностики автомобиля**

Направление подготовки/специальность: 23.03.01 – Технология транспортных процессов  
Направленность (профиль) подготовки: Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: заочная  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. Исламов А.Э. (Кафедра теории и методики профессионального обучения, Инженерно-технологический факультет), AEIslamov@kpfu.ru

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

*Должен знать:*

- требования, предъявляемые к информации о надежности технических изделий;
- технологические процессы диагностики и диагностирования подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.
- теоретические и практические аспекты по надежности (безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости) подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры при их производстве и эксплуатации;
- технические условия и правила рациональной эксплуатации подвижного состава;
- факторы, закономерности, определяющие изменения технического состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры и их конструктивных элементов в процессе эксплуатации;
- методы и приемы по устранению неисправностей и недостатков и повышению эффективности использования подвижного состава.

*Должен уметь:*

- организовывать сбор и обработку первичной информации по эксплуатационной надежности автомобилей;
- определять изменения технического состояния автомобилей с помощью методов теории надежности;
- организовывать технологические процессы диагностирования автомобилей.
- выполнять в составе коллектива исполнителей при выполнении лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;
- выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры;

*Должен владеть:*

- технологией сбора и обработки первичной информации по эксплуатационной надежности автомобилей;
- навыками осуществления экспертизы технической документации, надзора и контроля состояния и эксплуатации подвижного состава;
- методами, приемами и технологией диагностирования технического состояния подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры с использованием диагностической аппаратуры и по косвенным признакам;
- методикой определения показателей эксплуатационной надежности автомобилей и их конструктивных элементов.

*Должен демонстрировать способность и готовность:*

- выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных средств;
- к освоению особенностей обслуживания и ремонта технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций;
- к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и технологических машин и оборудования;
- оценить риск и определить меры по обеспечению безопасной и эффективной эксплуатации транспортных, транспортно-технологических машин, их агрегатов и технологического оборудования.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1. В.ДВ.08.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.03.01 "Технология транспортных процессов (Эксплуатация транспортных средств)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 10 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 6 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 58 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	С е м е с тр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общая характеристика надежности как науки. Качественные и количественные характеристики надежности	4	1	2	0	19
2.	Тема 2. Основы надежности сложных систем. Стратегии и системы обеспечения надежности	4	1	2	0	19
3.	Тема 3. Техническая диагностика. Процесс диагностирования	4	2	2	0	20
	Итого 72 часа		4	6	0	58

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Общая характеристика надежности как науки. Качественные и количественные характеристики надежности**

Надежность как наука. История развития теории надежности. Основные понятия надежности. Жизненный цикл объекта. Поддержание надежности объекта при эксплуатации.

Основные показатели надежности. Показатели для оценки безотказности. Показатели для оценки долговечности. Показатели для оценки сохраняемости. Показатели для оценки ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности. Получение информации о надежности машин.

**Тема 2. Основы надежности сложных систем. Стратегии и системы обеспечения надежности**

Особенности сложных систем. Структура сложных систем. Особенности расчета надежности сложных систем. Расчет надежности системы при последовательном соединении ее элементов. Расчет надежности системы

при параллельном соединении ее элементов. Резервирование.

Общие положения. Метод структурных схем. Метод логических схем. Схемно-функциональный метод. Основные пути повышения надёжности машин.

### **Тема 3. Техническая диагностика. Процесс диагностирования**

Основные понятия технической диагностики. Задачи технической диагностики. Выбор диагностических параметров. Закономерности изменения параметров состояния в процессе эксплуатации машин.

Методы и виды диагностирования. Средства диагностирования. Классификация датчиков. Компьютерная диагностика автомобиля. Стандарты в автомобильной диагностике. Общие требования к средствам технического диагностирования.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Авторевию - <http://www.autoreview.ru/>

Ремонт, обслуживание, эксплуатация автомобилей - <http://www.autopropect.ru/>

За рулем - <http://www.zr.ru/>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

<b>Вид работ</b>	<b>Методические рекомендации</b>
лекции	<p>На лекциях излагается содержание курса, даются основные понятия и определения, рассматриваются примеры, соответствующие основным положениям лекции.</p> <p>В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед аудиторией. Важно внимательно слушать лектора, отмечать наиболее существенную информацию и кратко записывать ее в тетрадь. Сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний.</p> <p>По ходу лекции важно подчеркивать новые термины, устанавливая их взаимосвязь с понятиями, научиться использовать новые понятия в процессе доказательства положений и решения задач. Необходимо очень тщательно вслед за лектором делать рисунки, чертежи, графики, схемы. Если лектор приглашает к дискуссии, необходимо принять в ней участие.</p> <p>Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, необходимо в конце лекции задать их лектору. В ходе самостоятельной проработки лекционного материала необходимо ознакомиться с ее содержанием, подчеркнуть наиболее важные моменты, составить словарь новых терминов, выявить логические связи в ее содержании и взаимосвязь с другими темами.</p>
практические занятия	<p>На практических занятиях предусматривается: изучение и практическое применение справочной литературы, использование информационных технологий, проведение аналитических расчетов. Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно. Для этого необходимо изучить лекционный материал, соответствующий теме занятия и рекомендованный преподавателем материал из учебной литературы. А также решить все задачи, которые были предложены для самостоятельного выполнения на предыдущей лекции или практическом занятии.</p> <p>Работа на практических занятиях предполагает активное участие в дискуссиях. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.</p> <p>В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- постановка проблемы;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- варианты решения;</li> <li>- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения.</li> </ul> <p>На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.</p>
самостоятельная работа	<p>Важнейшей особенностью обучения в высшей школе является высокий уровень самостоятельности студентов в ходе образовательного процесса. Эффективность самостоятельной работы зависит от таких факторов как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень мотивации студентов к овладению конкретными знаниями и умениями;</li> <li>- наличие навыка самостоятельной работы, сформированного на предыдущих этапах обучения;</li> <li>- наличие четких ориентиров самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Приступая к самостоятельной работе, необходимо получить следующую информацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цель изучения конкретного учебного материала;</li> <li>- место изучаемого материала в системе знаний, необходимых для формирования специалиста;</li> <li>- перечень знаний и умений, которыми должен овладеть студент;</li> <li>- порядок изучения учебного материала;</li> <li>- источники информации;</li> <li>- наличие контрольных заданий;</li> <li>- форма и способ фиксации результатов выполнения учебных заданий;</li> <li>- сроки выполнения самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Следует выполнять рекомендуемые упражнения и задания, решать задачи.</p> <p>При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <a href="http://dic.academic.ru">http://dic.academic.ru</a>.</p> <p>Результатом самостоятельной работы должна быть систематизация и структурирование учебного материала по изучаемой теме, включение его в уже имеющуюся у студента систему знаний.</p> <p>После изучения учебного материала необходимо проверить усвоение учебного материала с помощью предлагаемых контрольных вопросов и при необходимости повторить учебный материал.</p> <p>В процессе подготовки к экзамену и зачету необходимо систематизировать, запомнить учебный материал, научиться применять его на практике (решение задач, подготовка рефератов и эссе и т.д.).</p>
зачет	<p>Результативность изучения предмета обеспечивается эффективной системой контроля знаний, которая включает опрос студентов перед каждым практическим занятием, опрос в ходе занятий, проверку выполнения текущих заданий, итоговую форму контроля.</p> <p>Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с регламентом о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".</p> <p>При подготовке к зачету/экзамену необходимо опираться на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических/лабораторных занятиях в течение семестра. Каждый билет содержит вопросы на знание теоретических и прикладных аспектов изучаемого предмета, а так же вопросы на рефлексию личностных достижений за период изучения дисциплины.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, проведения

групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Лаборатория по устройству и сервису автомобиля). Комплект мебели (посадочных мест) – 98 шт., комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт., интерактивная трибуна преподавателя – EDU PODIUM, проектор, колонки – 6 шт., радиомикрофон беспроводной – 1 шт., меловая доска, стол с макетами – 1 шт., стенды с оборудованием – 13 шт., лабораторные стенды по устройству и сервису автомобиля – 9 шт., Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду; Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

Адрес: 423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Строителей, д.16, ауд. 502.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
  - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
  - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 23.03.01 "Технология транспортных процессов" и профилю подготовки "Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами".

*Приложение №1  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.22. Основы теории надежности и диагностики автомобиля*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал)

**Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**  
*Б1.О.22. Основы теории надежности и диагностики автомобиля*

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль) подготовки: Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
  - 4.1. Оценочные средства текущего контроля
    - 4.1.1. Реферат
      - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.1.2. Критерии оценивания
      - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
    - 4.1.2. Устный опрос
      - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.2.2. Критерии оценивания
      - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
    - 4.1.3. Тестирование
      - 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.3.2. Критерии оценивания
      - 4.1.3.3. Содержание оценочного средства
  - 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации
    - 4.2.1. Зачет
      - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.2.1.2. Критерии оценивания
      - 4.2.1.3. Оценочные средства

## 1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Проверяемые результаты обучения для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-3	<p>Знать способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>Владеть навыками применения информационно-коммуникационных технологий и соблюдения основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <p><i>Устный опрос:</i> Тема 1. Общая характеристика надежности как науки. Качественные и количественные характеристики надежности</p> <p>Тема 2. Основы надежности сложных систем. Стратегии и системы обеспечения надежности</p> <p>Тема 3. Техническая диагностика. Процесс диагностирования</p> <p><i>Реферат:</i> Тема 1. Общая характеристика надежности как науки. Качественные и количественные характеристики надежности</p> <p>Тема 2. Основы надежности сложных систем. Стратегии и системы обеспечения надежности</p> <p>Тема 3. Техническая диагностика. Процесс диагностирования</p> <p><i>Тестирование:</i> Тема 1. Общая характеристика надежности как науки. Качественные и количественные характеристики надежности</p> <p>Тема 2. Основы надежности сложных систем. Стратегии и системы обеспечения надежности</p> <p>Тема 3. Техническая диагностика. Процесс диагностирования</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <i>зачет</i></p>

## 2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично)	Средний уровень (хорошо)	Низкий уровень (удовлетворительно)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
ОПК-5	Знать способы применения профессиональных знаний технологического или методического характера, в том числе инновационных.	Знать способы применения профессиональных знаний технологического или методического характера	Знать основы самостоятельного поиска, анализа и оценки профессиональной информации	Не знать основы самостоятельного поиска, анализа и оценки профессиональной информации.
	Уметь решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации с использованием разнообразных методов и технологий, в том числе, инновационных.	Уметь разрабатывать, внедрять, контролировать, оценивать и корректировать компоненты профессиональной деятельности, новые технологические или методические решения.	Уметь разрабатывать, внедрять, контролировать, оценивать и корректировать компоненты профессиональной деятельности.	Не уметь разрабатывать, внедрять, контролировать, оценивать и корректировать компоненты профессиональной деятельности.
	Владеть навыками определения стратегии и управления процессами и деятельностью.	Владеть навыками самостоятельной деятельности, предполагающей определение задач	Владеть навыками самостоятельной деятельности, предполагающей определение задач	Не владеть навыками самостоятельной деятельности, предполагающей определение задач

		собственной работы по достижению цели и/или сотрудников; обеспечения взаимодействия сотрудников и смежных подразделений.	собственной работы по достижению цели и/или сотрудников.	собственной работы по достижению цели и/или сотрудников.
--	--	--	--	--

### 3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

3 семестр:

Текущий контроль:

1. Реферат
2. Устный опрос
3. Тестирование

**Промежуточная аттестация** – зачет.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося и выполнения работ в форме проверки практических навыков.

Преподаватель, принимающий экзамен/зачет обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных/зачетных заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Экзаменационный/зачетный билет состоит из двух позиций:

1. Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины
2. Выполнения работ в форме проверки практических навыков

Для зачета:

Зачтено

Не зачтено

### 4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

#### 4.1. Оценочные средства текущего контроля

##### 4.1.1. Реферат

##### 4.1.1.1. Порядок проведения.

Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.

Требования к реферату.

При оформлении текста реферата следует придерживаться следующих параметров:

поля: левое – 35 мм, правое – 15 мм, верхнее – 25 мм, нижнее – 25 мм;

ориентация страницы: книжная;

шрифт: TimesNewRoman;

кегель: 14 пт (пунктов);

красная строка: 1 мм;

междустрочный интервал: полуторный;

выравнивание основного текста и сносок: по ширине.

Иллюстрации в виде рисунков, фотоснимков, схем и т.п. могут располагаться органично с текстом (возможно ближе к иллюстрируемой части) либо на отдельных листах. В любом случае выполняется нумерация (сквозная для всех разделов), которая располагается сверху. Подрисуночную нумерацию и надпись располагать внизу.

Заканчивается пояснительная записка библиографическим списком источников, к которым обращался студент во время работы над разрабатываемой темой.

Объем информационно-технологической документации не регламентируется – он диктуется достаточностью для практического применения. Карточки задания для самоконтроля (если таковы имеются) вкладываются в прозрачные файлы.

Реферат по своему структурному содержанию должен содержать следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;

- введение;
- базовое понятия;
- историческая справка (особенности зарождения и развития, основоположники и т.д.);
- классификация (виды, формы и т.д.);
- общее и частное положения по применению в учебно-воспитательном процессе;
- глоссарий;
- список использованных источников
- приложения

#### **4.1.1.2. Критерии оценивания**

##### **Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

Тему раскрыл полностью. Продемонстрировал превосходное владение материалом. Использовал надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.

##### **Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:**

Тему в основном раскрыл. Продемонстрировал хорошее владение материалом. Использовал надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.

##### **Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Тему раскрыл слабо. Продемонстрировал удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.

##### **Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Тему не раскрыта. Продемонстрировал неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.

#### **4.1.1.3. Содержание оценочного средства**

##### *Формулировка задания*

- 1.Техническая эксплуатация автомобилей.
- 2.Техническое состояние и работоспособность автомобиля.
- 3.Основные причины изменения технического состояния автомобилей. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние автомобилей.
- 4.Расчет показателей надежности.
- 5.Испытания и виды испытаний.
- 6.Организация и проведение подконтрольной эксплуатации.
- 7.Расчет надежности сложных систем.
- 8.Обеспечение надежности автомобиля при конструировании, производстве и эксплуатации.
- 9.Процесс изменения надежности технической системы на этапах жизненного цикла.
10. Обеспечение надежности изделия при конструировании. Обеспечение надежности изделия при изготовлении и эксплуатации.
11. Диагностирование автомобиля на стендах тяговых качеств.
12. Диагностирование автомобиля на силовых тормозных стендах.
13. Диагностирование автомобиля на инерционных тормозных стендах.
14. Диагностирование управляемости автомобиля на стендах с беговыми барабанами.
15. Определение мощности двигателя бесстендовыми методами.
16. Диагностирование кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов по герметичности надпоршневого пространства цилиндров двигателя.
17. Диагностика двигателя по шумам и вибрациям.
18. Диагностика систем смазки и охлаждения.
19. Диагностика топливной системы карбюраторных двигателей.
20. Диагностика топливной системы двигателей с впрыском топлива.

#### **4.1.2. Устный опрос**

##### **4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания**

Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

##### **4.1.2.2. Критерии оценивания**

##### **Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

В ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### **Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:**

Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

**4.1.2.3. Содержание оценочного средства**

*Формулировка задания*

1. Поясните понятия качество, надежность, предмет, объект надежности, общая теория надежности, прикладная теория надежности.

2. Этапы развития теории надежности.

3. Дайте определения основных состояний и событий в надежности.

4. Приведите классификацию отказов.

5. В чем состоит различие между восстанавливаемыми и невосстанавливаемыми изделиями?

6. Что представляет собой кривая изменения интенсивности отказов во времени и кривая изменения эксплуатационных затрат от наработки изделия во времени?

9. Дайте определения основных показателей надежности безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

10. Дайте определения показателей для оценки безотказности-вероятности безотказной работы и вероятности отказа, параметра потока отказов, средней наработки на отказ, средней наработки до отказа, гамма-процентной наработки до отказа, интенсивности отказов. Каковы единицы их измерения?

**4.1.3. Тестирование**

**4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания**

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Тестирование проводится по вариантам. В каждом варианте – 10 тестовых заданий. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Итого за тестирование студент может заработать до 10 баллов.

Ниже приведены примерные задания. Полный банк тестовых заданий хранится на кафедре.

**4.1.3.2. Критерии оценивания**

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

86% правильных ответов и более.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:**

От 71% до 85 % правильных ответов.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

От 56% до 70% правильных ответов.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

55% правильных ответов и менее.

**4.1.3.3. Содержание оценочного средства**

*Формулировка задания*

Вариант 1

1. Что такое теория надежности:

1) теория надежности — это наука, изучающая закономерности возникновения отказа технических устройств;

2) теория надежности - наука об измерениях, средствах и методах, обеспечивающих их единство, и способах достижения требуемой точности;

3) теория надежности — это наука, изучающая вопросы, связанные с определением технического состояния объекта и характером его изменения с течением времени;

4) теория надежности - наука об устранении и предотвращении отказов технических устройств.

2. Как называется свойство аппаратуры сохранять свои параметры в определенных пределах при определенных условиях эксплуатации:

1) надежность;

2) сохранность;

3) ремонтпригодность;

4) избыточность.

3. Как называется отказ, при котором отказ одного из элементов технической системы не приводит к отказу остальных элементов:

1) зависимым;

- 2) независимым;
- 3) перемежающимся;
- 4) внезапным.

4. Что такое резервирование:

- 1) метод повышения надежности технической системы путем включения резервных элементов в ее структуру при разработке системы или в процессе ее эксплуатации;
- 2) приспособленность аппаратуры к обнаружению и устранению отказов, а также к их предупреждению;
- 3) свойство аппаратуры находится в исправном состоянии в процессе хранения;
- 4) превышение веса, габаритов или стоимости технической системы по сравнению с минимально необходимыми для заданной структуры.

5. Для какой схемы соединения элементов вероятность безотказной работы соответствующей системы определяется произведением вероятностей безотказной работы элементов системы:

- 1) для последовательной схемы соединения элементов;
- 2) для параллельной схемы соединения элементов;
- 3) для комбинированной схемы соединения элементов.

6. Как называется вероятность того, что в определенных условиях эксплуатации в пределах заданной продолжительности работы отказ не возникает:

- 1) вероятность безотказной работы;
- 2) частота отказов;
- 3) средняя частота отказов;
- 4) вероятность отказов.

7. Что такое интенсивность отказов:

1) отношение числа отказавших образцов аппаратуры в единицу времени к среднему числу образцов, исправно работающих в данный отрезок времени при условии, что отказавшие образцы не заменяются исправными;

- 2) математическое ожидание времени безотказной работы;
- 3) среднее значение времени между соседними отказами, при условии восстановления каждого отказавшего элемента;
- 4) среднее количество отказов за единицу времени.

8. Как называется отношение стоимости годовой эксплуатации аппаратуры к стоимости ее изготовления:

- 1) коэффициент готовности;
- 2) коэффициент вынужденного простоя;
- 3) частота профилактики;
- 4) коэффициент стоимости эксплуатации.

9. Что такое поток отказов:

- 1) последовательность отказов, происходящих один за другим в случайные моменты времени;
- 2) последовательность отказов, происходящих один за другим в фиксированные моменты времени;
- 3) последовательность профилактических и ремонтных мероприятий, направленная на восстановление работоспособности технической системы;
- 4) количество отказов в течение определенного времени.

10. Какие различают средства технической диагностики по монтажному отношению к объекту диагностирования:

- 1) встроенные и внешние;
- 2) переносные, передвижные и стационарные;
- 3) универсальные и специальные;
- 4) механические, температурные, акустические, электрические, тензометрические, оптические, магнитные.

Вариант 2

1. Как называется изнашивание, возникающее в результате режущего или царапающего действия твердых тел или частиц:

- 1) абразивное;
- 2) усталостное;
- 3) фреттинг-коррозия;
- 4) эрозионное.

2. На какой стадии существования изделия, машины, механизма или устройства его работоспособность обеспечивается системой технического обслуживания и ремонтов и системой снабжения запасными частями:

- 1) на стадии проектирования;
- 2) на стадии производства;
- 3) на стадии эксплуатации;
- 4) на стадии капитального ремонта.

3. Что такое усталостная долговечность:

- 1) число циклов перемен напряжений, которые выдерживает деталь до разрушения при определенном напряжении;
- 2) совокупность последовательных значений переменных во времени напряжений, которые возникают в детали за определенный период эксплуатации, измеренный в машино-часах;
- 3) сочетание переменных и постоянных составляющих напряжений;
- 4) свойство материала детали сопротивляться усталости.

4.В какой последовательности необходимо выполнять работы по ТО, если интенсивность эксплуатации механизма в течение года возрастает:

- 1) ЕТО - ТО-1 - ТО-2 - С О;
- 2) С О - ТО-2 - ТО-1 - ЕТО;
- 3) Т -1 - Т -2 - ЕТ - С;
- 4) С - Т -1 - Т -2 - ЕТ.

5.Что такое точка заказа для склада деталей:

- 1) количество имеющихся в наличии единиц деталей на складе, при достижении которого делается заказ на поставку новой партии деталей;
- 2) составленный в определенной последовательности перечень деталей с указанием их номеров и наименований;
- 3) количество единиц деталей, имеющихся на складе, и количество деталей, которое заказано, но не доставлено;
- 4) размер заказанной партии деталей.

6.Какие из перечисленных задач не является задачами технической диагностики:

- 1) анализ объекта и выбор методов проверки его действительного состояния;
- 2) построение технических устройств для осуществления проверок;
- 3) разработка методов повышения надежности технических систем;
- 4) разработка технологии диагностирования технических устройств.

7.Что такое техническое состояние объекта:

- 1) совокупность подверженных изменению состояний объекта в процессе его эксплуатации;
- 2) состояние объекта, при котором он способен выполнить свои функции и соответствовать параметрам в заданных пределах;
- 3) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической документации;
- 4) совокупность не подверженных изменению состояний объекта в процессе его эксплуатации.

8.Как называется диагностирование, при котором на объект подаются тестовые воздействия:

- 1) постоянным;
- 2) периодическим;
- 3) случайным;
- 4) тестовым.

9.Как называются преобразователи, в которых под действием измеряемой механической величины меняется действующая площадь электродов, диэлектрическая проницаемость или толщина диэлектрика:

- 1) преобразователи сопротивления;
- 2) емкостные преобразователи;
- 3) электромагнитные преобразователи;
- 4) индукционные преобразователи.

10. Верно ли утверждение, что электрические элементы имеют малое число внезапных отказов по сравнению с механическими элементами, а отказы вследствие износа электрических элементов увеличиваются с течением времени:

- 1) да;
- 2) нет.

## **4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации**

### **4.2.1. Зачет**

#### **4.2.1.1. Порядок проведения.**

По дисциплине предусмотрен зачет. Зачет проходит по билетам. В каждом билете два вопроса. Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку.

Зачет проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

#### **4.2.1.2. Критерии оценивания.**

Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся** продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой

дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся** продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся** продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся** продемонстрировал значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### **4.2.1.3. Оценочные средства.**

##### *Формулировки заданий*

1. Основные понятия теории надежности.
2. Этапы развития теории надежности.
3. Классификация отказов.
4. Кривая изменения интенсивности отказов во времени
5. Жизненный цикл объекта. Поддержание надежности объекта при эксплуатации.
6. Оценка надёжности объекта, сбор информации и его анализ.
7. Определения основных показателей надежности: безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.
8. Основные виды испытаний технических объектов.
9. Основные требования, предъявляемые к информации о надежности машин.
10. Основные методы нормирования показателей надежности.
11. Градация изделий по классам надежности. Уровень опасности отказов
12. Понятие и назначение законов распределения случайных величин.
13. Понятие и методика построения гистограммы и кривой эмпирического распределения
14. Понятие сложной системы и ее особенностей с позиций надежности.
15. Основные типы структур сложных систем: расчлененных, связанных и комбинированных.
16. Расчет схемной надежности сложных систем при последовательном соединении элементов.
17. Расчет схемной надежности сложных систем при параллельном соединении элементов.
18. Термин структурного резервирования. Виды резервирования.
19. Понятие и важность проблемы коррозии для автомобильного транспорта.
20. Виды коррозии в зависимости от характера коррозионной среды, условий протекания коррозионного разрушения, вида коррозионного разрушения.
21. Основные методы борьбы с коррозией.
22. Изнашивание - понятие, виды, методы борьбы.
23. Понятие технической диагностики. Требования однозначности, стабильности, чувствительности, информативности диагностических параметров.
24. Основные типы закономерностей изменения параметров технического состояния в процессе работы машины.
25. Классификация средств и методов диагностирования.
26. Компьютерная диагностика автомобиля.
27. Стандарты в автомобильной диагностике.
28. Общие требования к средствам технического диагностирования.

### **Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 23.03.01 - Технология транспортных процессов

Профиль подготовки: Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### **Основная литература:**

1. Малкин, В.С. Техническая диагностика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Малкин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 272 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/64334/#1>
2. Мигаль, В. Д. Методы технической диагностики автомобилей : учебное пособие / В. Д. Мигаль, В. П. Мигаль. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 417 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0804-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=358347>
3. Теория надежности. Статистические модели : учеб. пособие / А.В. Антонов, М.С. Никулин, А.М. Никулин, В.А. Чепурко. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 576 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=925809>

#### **Дополнительная литература:**

1. Надежность и эффективность МТА при выполнении технологических процессов: монография / А.Т. Лебедев, О.П. Наумов, Р.А. Магомедов и др. - Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного унта, 2015. - 332 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514264>
2. Надежность механических систем: Учебник / В.А.Зорин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 380 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=478990>
3. Теория и практика решения технических задач: Учебное пособие / А.В. Ревенков, Е.В. Резникова. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 384 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=393244>

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 23.03.01 - Технология транспортных процессов

Профиль подготовки: Проектирование и управление интеллектуальными транспортными системами

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

1. Операционная система Microsoft office professional plus 2010, или Microsoft Windows 7 Профессиональная, или Windows XP (Volume License)
2. Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365, или Microsoft office professional plus 2010
3. Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC
4. Браузер Mozilla Firefox
5. Браузер Google Chrome
6. Kaspersky Endpoint Security для Windows
7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах. АО «Антиплагиат»
8. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»
9. Электронная библиотечная система Издательства «Лань»
10. Электронная библиотечная система «Консультант студента»