





Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

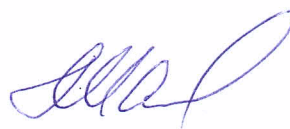
№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Огнев Игорь Геннадьевич	кандидат техни- ческих наук, доцент	доцент	Подъемно- транспортных машин и роботов	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой (предс. УМС)	Подпись
1	Подъемно-транспортных машин и роботов			О.А. Лукашук	

**Рекомендовано учебно-методическим советом  
Института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета



М.П. Шалимов

Протокол № 4-2 от 16.04. 2018 г.


**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ



Р.Х. Токарева

Руководитель образовательной программы, для которой реализуется программа:

№ п/п	ФИО руководителя ОП, для которой реализуется дисциплина	Должность	Подразделение	Подпись
1.	Лукашук Ольга Анатольевна	Зав. кафед- рой	Кафедра подъемно- транспортных машин и роботов	

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
23.05.02	Транспортные средства специального назначения	11.08.2016	1023

## 1.1. Требования к результатам освоения дисциплины «Основы надежности технических систем»

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

**ОПК-4:** способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;

**ОПК-6:** способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания;

**ПК-5:** способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности;

**ПК-9:** способность сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности;

**ПК-10:** способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения;

**ПК-12:** способность проводить стандартные испытания транспортных средств специального назначения;

**ПК-15:** способность организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации транспортных средств специального назначения;

**ПК-17:** способность разрабатывать меры по повышению эффективности использования оборудования;

**ПСК-1.1:** способность к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний;

**ДОПК-2:** способность участвовать в работах по диагностике транспортных средств специального назначения.

## 1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные понятия и терминологию теории надежности технических систем, показатели надежности, факторы конструктивного, производственного и эксплуатационного харак-

тера, влияющих на надежность технических систем;

- аналитические и статические зависимости для определения показателей надежности технических систем;
- методы выбора состава и определения значений показателей надежности;
- методы обеспечения заданных значений показателей надежности при проектировании и эксплуатации;
- методы планирования испытаний на надежность и определения значений показателей надежности по результатам испытаний или данным эксплуатации.

**Уметь:**

- выбирать состав показателей надежности и устанавливать их значения;
- разрабатывать программу обеспечения надежности автотракторной техники при проектировании, изготовлении и эксплуатации;
- определять значения показателей надежности при проектировании, планировать испытания автомобилей и тракторов на надежность;
- осуществлять статистический анализ испытаний и эксплуатации с целью определения оценок показателей надежности;
- осуществлять анализ причин отказов автотракторной техники и разрабатывать мероприятия, направленные на повышения их надежности;

**Владеть:**

- инженерной терминологией в области наземных транспортно-технологических комплексов.

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

1. Пререквизиты	Конструкция транспортных средств специального назначения Проектирование транспортных средств специального назначения
2. Кореквизиты*	Методы испытаний транспортных средств специального назначения
3. Постреквизиты*	

\* Данные поля заполняется в случае необходимости. Все остальные поля заполняются обязательно

**1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины**

Виды учебной работы, формы контроля	Всего, час.	Учебный семестр, номер
		10
<b>Аудиторные занятия, час.</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Лекции, час.	34	34
Практические занятия, час.	17	17
Лабораторные работы, час.	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час.</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (Э, З)</b>	<b>4</b>	<b>Зачет, 4</b>
<b>Общая трудоемкость по учебному плану, час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### 1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Дисциплина «Основы надежности технических систем» входит в вариативную часть образовательной программы (ОП) в составе группы дисциплин «Математический и естественно-научный цикл», реализуется во всех траекториях ОП. Цель дисциплины – подготовка студента в области обеспечения надежности технических систем.

Учебный процесс по дисциплине включает лекции, практические работы и самостоятельную работу студента. В процессе обучения используются различные интерактивные методы обучения: командная работа и проблемное обучение. Контрольно-оценочное мероприятие промежуточной аттестации проводится в виде зачета в рамках зачетно-экзаменационной сессии. Для проведения текущей и промежуточной аттестаций по дисциплине разработаны фонд оценочных средств, балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. При выставлении оценки по дисциплине учитывается посещение студентами аудиторных занятий, качество и своевременность выполнения практических работ, результаты сдачи зачета.

### 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Формирование высокого первоначального доремонтного и послеремонтного уровней надежности техники – важнейшая задача повышения качества технических систем. Достижения в развитии науки о надежности техники, внедрение ее достижений в машиностроение, эксплуатацию и ремонт. Научно-технический прогресс и перспективы развития науки о надежности технических систем. Предмет, задачи, программа и методика изучения дисциплины. Взаимосвязь дисциплины со смежными курсами и ее место в подготовке инженера-механика.
P2	Понятие о качестве и надежности технических систем. Термины и определения	Роль надежности машин при эксплуатации. Изделие, техническая система, элемент, объект. Машина как техническая система. Техническое состояние объекта: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное. Переход объекта из одного технического состояния в другое. Понятие о дефекте, неисправности, отказе. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые, ремонтируемые и неремонтируемые объекты. Понятие о ремонте, ресурсе, наработке. Определение надежности машин. Основные свойства надежности. Структура надежности. Безотказность. Классификация отказов: конструктивный, производственный, эксплуатационный, внезапный, постепенный, перемежающийся, независимый, зависимый, явный, деградационный, скрытый, ресурсный, первой, второй и третьей группы сложности. Примеры отказов. Долговечность. Различие между безотказностью и долговечностью. Ремонтпригодность. Свойства объекта, характеризующие ремонтпригодность: контролепригодность, доступность, легкосъемность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость. Требования к ремонтпригодности автотракторной техники. Сохраняемость. Зависимость ресурса машин, агрегатов, деталей от качества хранения. Оценочные показатели надежности автотракторной техники. Единичные и комплексные, расчетные,

		<p>экспериментальные, групповые и индивидуальные показатели надежности. Единичные показатели безотказности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, параметр потока отказов, средняя наработка на отказ, средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа. Единичные показатели долговечности: средние, гамма-процентные ресурсы и сроки службы. Единичные показатели ремонтпригодности: среднее время восстановления, гамма-процентное время восстановления, вероятность восстановления, интенсивность восстановления, средняя трудоемкость восстановления, удельная суммарная трудоемкость восстановления, объединенная удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта. Единичные показатели сохраняемости: средний и гамма-процентный сроки сохраняемости. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, коэффициент сохранения эффективности. Примеры единичных и комплексных нормативных и фактических показателей надежности автотракторной техники. Основные задачи, решаемые инженером-механиком с применением знаний в области надежности автотракторной техники.</p>
Р3	Физические основы надежности	<p>Законы, характеризующие работоспособность транспортных средств, технологических машин и оборудования. Причины, нарушающие работоспособность и снижающие уровень надежности машин, их анализ. Анализ причин отказов. Классификация отказов. Трение и смазка деталей машин. Классификация видов изнашивания и физическая сущность каждого вида. Характеристики и закономерности изнашивания. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания. Методы и средства изучения износов. Методы повышения износостойкости. Усталостные разрушения деталей машин. Сущность и закономерность процесса разрушений. Методы повышения усталостной прочности. Другие виды повреждений деталей. Потеря физико-механических свойств материалов, коррозия, накипь, их характеристики, причины возникновения, методы и средства определения. Изнашивание и повреждения деталей машин как случайные процессы. Предельные значения износов и повреждений. Критерии и методы обоснования предельного состояния деталей и соединений. Допустимые при ремонте значения параметров деталей и соединений и методы их обоснования.</p>
Р4	Методы расчета показателей надежности	<p>Показатели надежности как случайные величины. Сбор статистической информации о надежности объектов. Полная, усеченная и многократно усеченная информации. Методика обработки полной информации: составление вариационного и статистического рядов выборки: расчет сдвига начала рассеивания, среднего значения и характеристики рассеивания показателя надежности; проверка информации на выпадающие точки, коэффициента вариации. Построение графиков рассеивания опытных значений показателя надежности статистической выборки и выравнивание их теоретическими</p>

		законами нормального распределения и распределения Вейбулла; определение критерия согласия опытных и теоретических распределений показателей надежности; определение параметров распределения; расчет доверительных границ рассеивания показателя надежности и относительной ошибки переноса.
P5	Графические методы обработки информации по показателям надежности	Методика обработки усеченной информации: составление сводной ведомости информации; выбор контрольных точек; определение координат выбранных точек; построение интегральных прямых закона нормального распределения и закона распределения Вейбулла; расчет критерия согласия и выбор теоретического закона распределения; определение параметров теоретического закона распределения. Особенности обработки многократно усеченной информации.
P6	Испытания машин на надежность	Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Планирование испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора. Сравнительная эффективность планов испытаний; коэффициенты вариации ресурса изделий машиностроения; формулы для расчета параметров плана испытаний; по рядок расчета объема выборки. Испытания в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации. Испытания машин на полигонах и машиноиспытательных станциях. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных испытаний, условия подбора, коэффициент ускорения и т.д. Испытания на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость. Методы и средства диагностирования технического состояния машин. Прогнозирование показателей надежности. Организация и проведение испытаний.
P7	Надежность сложных систем	Надежность типовых элементов машин: валов, соединений с натягом, резьбовых и сварных соединений, зубчатых, цепных и клиноременных передач, подшипников, предохранительных муфт. Вероятность безотказной работы систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование. Прогнозирование надежности деталей, агрегатов и машин. Методы обеспечения безопасной работы сложных систем.
P8	Методы повышения надежности технических систем	Обеспечение высокого первоначального уровня надежности при конструировании машин. Оптимизация надежности при конструировании и производстве машин. Технологические методы обеспечения доремонтного уровня надежности машин. Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надежности. Обеспечение и повышение надежности при эксплуатации техники. Методы контроля и обеспечения надежности объектов при эксплуатации.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения

Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Раздел дисциплины	Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий											Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к токкам в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по атт. модулю (час.)	Подготовка к токкам в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)										
	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Ни семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*				Расчетная работа, разработка программного продукта*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иноязычной литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Курсовая работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен
Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	2,4	2	2	0,4	0,4	0,4	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Р1 Введение		2,4	2	2	0,4	0,4	0,4	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Р2 Понятие о качестве и надежности технических систем. Термины и определения		20	7	6	1	13	7	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6
Р3 Физические основы надежности		24,6	10	8	2	14,6	2,6	1,6	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12
Р4 Методы расчета показателей надежности		11	6	4	2	5	5	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Р5 Графические методы обработки информации по показателям надежности		7	4	4	4	3	3	3	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0
Р6 Испытания машин на надежность		13	8	4	4	5	5	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Р7 Надежность сложных систем		15	8	6	2	7	7	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Р8 Методы повышения надежности технических систем		11	6	4	2	5	5	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>		<b>104</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>53</b>	<b>35</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Всего по дисциплине (час.):</b>		<b>108</b>	<b>51</b>			<b>57</b>																						

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»



#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

##### 4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P2	1	Определение единичных и комплексных показателей надежности автотракторной техники по результатам наблюдений за их работой в процессе эксплуатации	1
P3	2	Расчет надежности объекта по показателям надежности составляющих его элементов	2
P4	3	Определение единичных показателей надежности автотракторной техники при известном законе распределения рассматриваемой случайной величины	2
P5	4	Обработка информации для определения показателей надежности	4
P6	5	Определение износа и прогнозирование ресурса деталей	4
P7	6	Определение полного ресурса сопряжений и допустимых без ремонта размеров сопрягаемых деталей	2
P8	7	Экономическая эффективность мероприятий по повышению надежности техники	2
Всего:			17

##### 4.3. Самостоятельная работа студентов

###### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

- Определение основных показателей надежности по результатам наблюдения за группой автомобилей;
- Определение основных показателей надежности по результатам наблюдения за группой тракторов;
- Определение основных показателей надежности по результатам наблюдения за группой транспортных средств спецназначения;
- Определение основных показателей надежности по результатам наблюдения за группой двигателей.

###### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

#### **4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)**

- Цель, назначение и особенности испытаний автотракторной техники на надежность.
- Ускоренные испытания на надежность, их достоинства и недостатки. Технические средства ускоренных испытаний.
- Техническая диагностика и прогнозирование ресурсов технических систем и их элементов. Цель и задачи технической диагностики.
- Эксплуатационные испытания на надежность.
- Основные эксплуатационные мероприятия по повышению надежности машин.
- Методы испытания автотракторной техники на надежность.
- Полигонные испытания машин на надежность.
- Причины появления отказов у работающих машин.
- Предельное состояние машин, соединений и деталей. Критерии предельного состояния и методы их определения.
- Сущность стендовых и полигонных испытаний.
- Основные технологические мероприятия повышения надежности машин.
- Классификация стендовых испытаний объектов на надежность.
- Влияние условий эксплуатации на надежность машин.
- Основные направления повышения надежности техники на стадии ее создания.
- Конструкторско-технологические мероприятия по снижению потребности техники в ТО и ремонте.

#### **4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**

Не предусмотрено

#### **4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

Не предусмотрено

#### **4.3.6. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)**

Не предусмотрено

#### **4.3.7. Примерная тематика коллоквиумов**

Не предусмотрено

#### **4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**

Не предусмотрено

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Обучение на основе опыта	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				+								
P2				+								
P3				+								
P4				+	+							
P5				+	+							
P6				+	+							
P7				+	+							
P8				+	+							

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана – к дисц. = 0.91

В том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – к курс. = 0

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	10, 1-16	50
Выполнение домашней работы по разделу P2	10, 3-5	25
Выполнение реферата по разделу P3	10, 7-9	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек. = 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек. = 0.6		
2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – к прак. = 0.4		
Текущая аттестация на практических занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Выполнение практических работ по определению показателей надежности (№1,2,3)	10, 8-10	15
Выполнение практических работ по обработке информации для определения показателей надежности (№4)	10, 11-12	35
Выполнение практических работ по определению износа и прогнозирование ресурса деталей и сопряжений (№5,6)	10, 13-15	40
Выполнение практических работ по определению экономической эффективности мероприятий по повышению надежности техники (№7)	10, 16	10
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – к тек.прак. = 1.0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим занятиям – к пром.прак. = 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: не предусмотрены</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы - не предусмотрено**

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)**

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)	Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – к сем. п
<i>Семестр 10</i>	<i>к сем. 10 = 1.0</i>

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ-МОДУЛЯ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Каштанов В. А. Теория надежности сложных систем / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. - 2-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 608 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68415>
2. Острейковский В.А. Теория надежности: Учеб. для вузов / В.А. Острейковский. - М.: Высш.шк. 2003. 463 с.

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Голинкевич Т. А. Прикладная теория надежности: Учеб.для вузов /Т.А. Голинкевич. - М.: Высш.шк., 1985. 168 с.
2. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определение. - М.: Изд-во стандартов, 1990. 37 с. <http://gostexpert.ru/gost/gost-27.002-89>
3. РД 50-690-89 Методические указания. Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным. <http://docs.cntd.ru/document/1200035567>
4. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / В. А. Зорин .— 2-изд., перераб. — Москва : Академия, 2015 .— 208 с.

#### **7.1.3. Методические разработки**

Не используются

## 7.2. Программное обеспечение

1. Microsoft Office

## 7.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковая система Google <https://www.google.ru/>
2. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru/>

## 7.4. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

### 8.1. Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине в рамках БРС.

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в не-	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)

	числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	предсказуемо изменяющейся ситуации	
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

## 8.2. Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации при использовании независимого тестового контроля

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

## 8.3. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

### 8.3.1. Примерный перечень заданий в составе домашней работы

Домашняя работа на тему:

- Определение основных показателей надежности по результатам наблюдения за группой автомобилей;
- Определение основных показателей надежности по результатам наблюдения за группой тракторов;
- Определение основных показателей надежности по результатам наблюдения за группой транспортных средств спецназначения;
- Определение основных показателей надежности по результатам наблюдения за группой двигателей.

Работа предполагает выполнение следующих заданий:

- 1) Провести наблюдение и анализ группы выбранных объектов.
- 2) Определить основные показатели надежности объекта.
- 3) Сделать выводы.

### 8.3.2. Примерный перечень заданий в составе реферата

Примерный перечень тем рефератов:

- Цель, назначение и особенности испытаний автотракторной техники на надежность.
- Ускоренные испытания на надежность, их достоинства и недостатки. Технические средства ускоренных испытаний.
- Техническая диагностика и прогнозирование ресурсов технических систем и их элементов. Цель и задачи технической диагностики.
- Эксплуатационные испытания на надежность.
- Основные эксплуатационные мероприятия по повышению надежности машин.
- Методы испытания автотракторной техники на надежность.
- Полигонные испытания машин на надежность.

- Причины появления отказов у работающих машин.
- Предельное состояние машин, соединений и деталей. Критерии предельного состояния и методы их определения.
- Сущность стендовых и полигонных испытаний.
- Основные технологические мероприятия повышения надежности машин.
- Классификация стендовых испытаний объектов на надежность.
- Влияние условий эксплуатации на надежность машин.
- Основные направления повышения надежности техники на стадии ее создания.
- Конструкторско-технологические мероприятия по снижению потребности техники в ТО и ремонте.

Работа над рефератом предполагает выполнение следующих заданий:

- 1) Изучение и подбор материала по теме реферата
- 2) Описание проблемы
- 3) Отечественный опыт решения проблемы
- 4) Зарубежный опыт решения проблемы
- 5) Сделать выводы

### **8.3.3. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету по дисциплине**

1. Показатели качества.
2. Основные конструкторские методы повышения надежности техники.
3. Характеристики (параметры) распределения случайной величины.
4. Порядок оценки эффективности сложных технических систем.
5. Этапы развития научно-технического направления «Надежность».
6. Законы распределения случайных величин, характеризующих надежность.
7. Цели системы сбора и обработки информации о надежности.
8. Методы обеспечения безопасности работы сложных технических систем.
9. Поверхностные явления при трении сопряженных тел.
10. Методика расчета остаточного ресурса сопряжения.
11. Критерии предельного состояния.
12. Основные эксплуатационные методы повышения надежности.
13. Определение предельного и допустимого износа деталей.
14. Требования к ремонтпригодности.
15. Методы определения величины износа.
16. Требования к расчетным методам.
17. Физическое и моральное старение технических систем.
18. Методика расчета остаточного ресурса деталей.
19. Концепции обеспечения качества.
20. Методы повышения надежности технических систем.
21. Определение показателей надежности.
22. Резервирование в технических системах.
23. Распределение случайной величины.
24. Организация контроля качества на отдельных стадиях ремонта.
25. Определение предельного и допустимого износа деталей.
26. Планы контрольных испытаний на надежность.

