

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

И.А. Новиков

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**Надежность механических систем**

Направление подготовки:

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль:

Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды

Бакалавр

Очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Технологических комплексов, машин и механизмов

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, № 915 от 7 августа 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составители: канд. техн. наук, доц.  (Н.Н. Дубинин)


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: докт. техн. наук, проф.  (В.С. Севостьянов )

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Т.Н. Орехова)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
	ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС	ПК-2.1 Анализирует принципы работы и условия эксплуатации автотранспортных средств (АТС) и их компонентов	<p>Знать: типовые конструкции НТТМ и их компоненты, и конструктивные решения; физические и механические характеристики конструкционных материалов АТС и их компонентов</p> <p>основы расчета надежности, работоспособности, безотказности, ремонтпригодности и сохранности механических систем и их составных частей</p> <p>Уметь; учитывать, что на надежность механических систем, в том числе и на типовые конструкции НТТМ и их компоненты, и конструктивные решения оказывает влияние фактор времени, случайные процессы изменения параметров, физические закономерности, физические и механические характеристики конструкционных материалов АТС и их компонентов определяющие изменения характеристик системы.</p> <p>Владеть: методиками расчета и прогнозирования возможного поведения типовых конструкций НТТМ и их компонентов, и конструктивные решения в предполагаемых условиях эксплуатации, с учетом физических и механических характеристик конструкционных материалов АТС и их компонентов</p>
		ПК-2.5 Выполняет расчеты надежности компонентов АТС	<p>Знать: Основы расчета надежности, работоспособности, безотказности, ремонтпригодности и сохранности механических систем и их составных частей; условия эксплуатации проектируемых АТС и их компонентов</p> <p>системы управления инженерными данными</p> <p>Уметь: Формировать исходные данные для проведения расчетов систем АТС; рассчитывать уже на стадии проектирования надежность механических систем на компоненты НТТМ с использованием методики расчетов компонентов АТС применительно к виду расчета; обеспечивать технологически заданные показатели качества и регламентировать условия эксплуатации систем, применять справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам и стандартизованным изделиям</p> <p>Владеть: методиками расчета и прогнозирования возможного поведения систем и машин с учетом требований взаимозаменяемости</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
1	Дисциплина 1 Математика
2	Дисциплина 1 Физика
3	Дисциплина 2 Химия
4	Дисциплина 3 Материаловедение и технология конструкционных материалов
5	Дисциплина 4 Метрология, стандартизация и сертификация
6	Дисциплина 5 Гидравлические, пневматические и электронные системы управления машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды

---

<sup>1</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы <sup>2</sup>	Всего часов	Семестр №5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	71	71
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации <sup>3</sup>	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	73	73
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)		
Экзамен		

<sup>2</sup> в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

<sup>3</sup> включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс\_3\_ Семестр\_5\_\_

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>4</sup>
<b>1. Работоспособность и надежность</b>					
	Значение проблемы надежности для современных систем. Проблема надежности при проектировании изготовления и использовании технических систем. Наука о надежности	1			0.5
<b>2. Основные понятия и показатели</b>					
	Выходные параметры, работоспособность, отказ, срок службы, надежность, безотказности, долговечность. Показатели надежности. Показатели для оценки долговечности, безотказности, ремонтпригодности, сохраняемости. Классификация технических систем по надежности и долговечности.	2			1
<b>3. Вероятностные законы, используемые в надежности</b>					
	Нормальное, логарифмически нормальное, экспоненциальное, Вейбулла, гамма-распределение. Пуансона, биномиальное распределение	1	5		6
<b>4. Классификация отказов</b>					
	Постепенные и внезапные отказы. Параметрические отказы. Допустимые и недопустимые отказы. Допустимая вероятность безотказной работы. Отказы дорожно-строительных технических систем элементов	2			1
<b>5. Анализ закономерностей, описывающий изменения в материалах</b>					
	Блок-схема возникновения отказов. Анализ закономерностей, описывающих изменения в материалах: изменения свойств и состояния материалов как потеря изделием работоспособности. Законы состояния. Законы старения	2	4	3	6
<b>6. Сбор и обработка информации о надёжности технических систем</b>					
	Статистический аппарат надежности. Качество информации. Обработка экспериментального материала. Три основных источника информации о надежности технических систем. Экспертная оценка надежности технических систем.	2			1

<sup>4</sup> Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

7. Расчётно-аналитические методы оценки надёжности					
	Метод оценки надёжности на базе априорной информации. Методы статистического моделирования	1			0.5
8. Методы испытаний на надёжность машин					
	Виды испытаний. Объект испытания. Характеристики, оцениваемые при испытании на надёжность. Контрольные, определительные и нормальные испытания. Методы физического моделирования. Оценка результатов на доброкачественность.	1	2	10	12.5
9. Методы обработки информации о технической системе					
	Проверка гипотезы о законе распределения. Определение числа объектов наблюдения. Анализ однородности результатов наблюдения. Последовательность статистической оценки показателей надёжности. Графоаналитический метод определения параметров закона распределения	2	4	4	9
10. Оценка надёжности по результатам испытаний и эксплуатации					
	Оценка надёжности по результатам испытаний. Оценка надёжности по результатам эксплуатации. Построение эмпирической Функции распределения вероятности безотказной работы. Оценка параметров распределения	1			0.5
11. Повышение надёжности технических систем					
	Способы повышения надёжности. Конструктивные и технологические мероприятия машин повышения надёжности. Эксплуатационные способы повышения надёжности.	1			0.5
12. Прогнозирование надёжности технических систем					
	Основные направления прогнозирования надёжности Технических систем. Методы прогнозирования, в том числе основанные на экспертных оценках. Методы моделирования. Оценка качества прогнозирования	1	2		0.5
	ВСЕГО	17	17	17	42.5

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>5</sup>
семестр № 9				
1	Вероятностные законы, используемые в надежности	Правила определения оценок и доверительных границ для параметров логарифмически нормального распределения цензурированной выборки	2	2
2	Вероятностные законы, используемые в надежности	Определение точных оценок показателей надежности по результатам статистики для экспоненциального распределения	2	2
3	Вероятностные законы, используемые в надежности	Обработка эмпирических данных, принадлежащих экспоненциальному распределению	1	1
4	Анализ закономерностей, описывающий изменения в материалах	Расчёт оптимального ресурса и периодичности обслуживания узлов трения	4	2
5	Методы испытаний на надежность машин	Оценка эффективности использования ресурса деталей при групповых заменах	2	2
6	Методы обработки информации о технической системе	Применение критерия Колмогорова. Применение критерия $\chi^2$	2	2
7	Методы обработки информации о технической системе	Применение критерия $\omega^2$ . Построение и применение вероятностных сеток	2	2
8	Прогнозирование надёжности технических систем	Прогнозирование расхода запасных частей при групповых заменах	2	2
Всего			17	17

## 4.3. Содержание лабораторных занятий Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во Часов	К-во часов СРС
семестр № <u>5</u>				
1	Методы испытаний на	Исследование надежности	4	4

<sup>5</sup> Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям



	надежность машин	металлического образца в зависимости от состава материала		
2	Методы испытаний машин на надежность	Определение надежности фрикционных муфт	6	6
3	Методы обработки информации о технической системе	Применение критерия Колмогорова. Применение критерия $X^2$	4	4
4	Анализ закономерностей, описывающий изменения в материалах	Расчёт оптимального ресурса и периодичности обслуживания узлов трения	3	3
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы<sup>6</sup>

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий<sup>7</sup>

Не предусмотрено учебным планом

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция** ПК-2 Способен выполнять расчеты систем АТС  
(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Анализирует принципы работы и условия эксплуатации автотранспортных средств (АТС) и их компонентов	Дифференцированный зачет, защита РГЗ, защита ИДЗ, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование, устный опрос
ПК-2.5 Выполняет расчеты надежности компонентов АТС	Дифференцированный зачет, защита РГЗ, защита ИДЗ, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование, устный опрос

#### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

1. Значение вопросов надежности для современной техники и технологий.
2. Надежность как одно из основных свойств качества механических систем.
3. Основные понятия, свойства и показатели надежности.
4. Виды событий, случайная величина, частота, вероятность в теории надежности.

<sup>6</sup> Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

<sup>7</sup> Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

5. Законы распределения, плотность распределения случайной величины. Единичные показатели надежности.
6. Числовые характеристики случайных величин.
7. Безотказность системы: метод структурных схем при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов.
8. Условия эксплуатации и режимы нагружения деталей и сборочных единиц механических систем.
9. Расчетное и экспериментальное определение нагруженности деталей и сборочных единиц механических систем.
10. Ускоренные испытания на надежность. Схематизация нагруженности.
11. Прогнозирование ресурса деталей и механических систем по критерию усталости.
12. Физические особенности процессов изнашивания (и старения). Динамика износа, предельный износ.
13. Влияние смазочных материалов на долговечность механических систем.
14. Основные принципы и системы управления надежностью. Номенклатура и рациональный уровень показателей надежности механических систем.
15. Технологические способы повышения долговечности деталей механических систем.
16. Современные инженерные методы, материально-технические средства и организационно-технические мероприятия для поддержания машин в исправном состоянии.
17. Принципы назначения межремонтных периодов механических систем.
18. Система обеспечения технического состояния механических систем и техническая диагностика.
19. Методы прогнозирования при диагностировании. Средства и методы технического диагностирования механических систем.
20. Оценка уровня технической эксплуатации механических систем и планирование номенклатуры запасных частей.
21. снабжение потребителей запасными частями и послепродажное обслуживание механических систем.

Влияние показателей надежности на эксплуатационные характеристики механических систем

### **5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Работоспособность и надежность	1. Значение проблемы надежности для современных систем. 2. Проблема надежности при проектировании изготовлении

		<p>и использовании технических систем.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Наука о надежности.</li> <li>4. Абсолютные и относительные изменения качества технических систем, два направления развития науки и исследований по надежности.</li> <li>5. Экономический аспект надежности.</li> </ol>
2	Основные понятия и показатели	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выходные параметры, работоспособность, отказ, срок службы, надежность, безотказности, долговечность.</li> <li>2. Показатели надежности.</li> <li>3. Показатели для оценки долговечности, безотказности, ремонтпригодности, сохраняемости.</li> <li>4. Экономические показатели, надежности.</li> <li>5. Классификация технических систем по надежности и долговечности.</li> </ol>
3	Вероятностные законы, используемые в надежности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Нормальное распределение.</li> <li>2. Логарифмически нормальное распределение.</li> <li>3. Экспоненциальное распределение.</li> <li>4 Вейбулла распределение.</li> <li>5. Гамма-распределение.</li> <li>6 Пуансона распределение.</li> <li>7. Биномиальное распределение.</li> </ol>
4	Классификация отказов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Постепенные и внезапные отказы.</li> <li>2 Параметрические отказы.</li> <li>3 Допустимые и недопустимые отказы.</li> <li>4 Допустимая вероятность безотказной работы.</li> <li>5 Отказы дорожно-строительных технических систем элементов.</li> </ol>
5	Математическая модель надёжности изделия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ области работоспособности изделия.</li> <li>2. Формализация процесса потери работоспособности и построение математической модели описания процесса.</li> </ol>
6	Типовые закономерности протекания процессов старения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Временные зависимости, описывающие процесс повреждения (графики).</li> <li>2. Влияние режимов работы изделия на скорость процессов старения.</li> </ol>
7	Сбор и обработка информации о надёжности технических систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статистический аппарат надежности.</li> <li>2. Качество информации.</li> <li>3. Обработка экспериментального материала.</li> <li>4. Три основных источника информации о надежности технических систем.</li> <li>5. Экспертная оценка надежности технических систем.</li> </ol>
8	Расчётно-аналитические методы оценки надёжности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Метод оценки надёжности на базе априорной информации.</li> <li>2 Методы статистического моделирования.</li> </ol>
9	Методы испытаний на надежность машин	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Виды испытаний.</li> <li>2. Объект испытания.</li> <li>3. Характеристики, оцениваемые при испытании на надежность.</li> <li>4. Контрольные, определительные и нормальные испытания.</li> <li>5. Методы физического моделирования.</li> <li>6. Оценка результатов на доброкачественность.</li> </ol>

10	Методы обработки информации о технической системе	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Проверка гипотезы о законе распределения.</li> <li>2. Определение числа объектов наблюдения.</li> <li>3. Анализ однородности результатов наблюдения.</li> <li>4. Последовательность статистической оценки показателей надежности.</li> <li>5. Графоаналитический метод определения параметров закона распределения.</li> </ul>
11	Аналитические расчеты показателей надежности	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка вероятности безотказной работы.</li> <li>2. Определение технического ресурса систем в зависимости от ресурсов деталей.</li> <li>3. Определение числа ЗИП.</li> </ul>
12	Оценка надёжности по результатам испытаний и эксплуатации	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка надежности по результатам испытаний.</li> <li>2. Оценка надежности по результатам эксплуатации.</li> <li>3. Построение эмпирической Функции распределения вероятности безотказной работы.</li> <li>4. Оценка параметров распределения.</li> </ul>

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

*Не предусмотрено учебным планом*

### **1.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания**

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично<sup>8</sup>.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5

<sup>8</sup> В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Лаборатории деталей машин, ремонта и эксплуатации машин и оборудования УК-3, 018	Узлы и детали машин и оборудования природообустройства и охраны окружающей среды, приспособления, механический инструмент
	УНПК «РЕЦИКЛ»	Машины и оборудование МОП и ЗОС
	УК-3 109	Разрывная машина для испытания материалов на разрыв. Стенд для определения надежности работы фрикционных муфт
	Производственная базы механизации	Ремонтный участок АТС, Стеды

	ОАО «ЭКОТРАНС»	диагностики, инструмент, приспособления. Технологические линии по утилизации отходов и производства изделий
--	----------------	---

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2
2	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016
6	APM WinMachine 13	№57905 от 01.06.2015 ООО НТЦ «АПМ»
7	Microsoft Office 2013	№ 31401445414 от 25.09.2014; № 362444; акт предоставления прав № Ах025341 от 06.07.2016;
8	Matlab R2014b.	срок действия: бессрочно.
9	AutoCAD	сетевая
10	Компас	сетевая

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

### Перечень основной литературы

1. Дубинин Н.Н. Эксплуатационные материалы машин и оборудования природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие / Н.Н. Дубинин. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013.- 219с.
2. Дубинин Н.Н. Эксплуатация, ремонт и монтаж оборудования промышленности строительных материалов. Смазочные материалы и смазка оборудования: учебное пособие / Н.Н. Дубинин. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2010.- 218с.
3. Кириченко Н.Б. Автомобильные эксплуатационные материалы. Учебное пособие. М., Издательский центр «Академия», 2008.-206с.
4. Сафонов А.С., Ушаков А.И., Гришин В.В. Химмотология горюче – смазочных материалов. СПб.: НПИКЦ, 2007. – 488с.
5. Гологорский Е.Г., Доценко А.И. Ильин А.С. Эксплуатация и ремонт оборудования предприятий стройиндустрии.- М.: Архитектура – С, 2006. – 504с.

## **Перечень дополнительной литературы**

1. Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов: Учебник для студ. учреждений сред, проф. образования / С. Ф. Головин, В. М. Коншин, А. В. Рубайлов и др.; Под ред. Е. С. Локшина. -2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 464 с. ISBN 5-7695-1728-X.
2. Максименко А.Н. Эксплуатация строительных и дорожных машин: Учеб. Пособие. – СПб.: БХВ - Петербург, 2006. – 400 с.
3. Ранев А.В. Полосин А.Д. Устройство и эксплуатация дорожно-строительных машин. Учебник для вузов. - М.: АСАДДЕМИА, 2005. -482с.
4. Трение, изнашивание, смазка: Справочник. В 2-х кн. Под ред. И.В. Крачильского, В.В. Алехина. - М.: Машиностроение.

### **Справочная и нормативная литература:**

1. Годовые режимы работы строительных машин. МДС 12-12.2002. / Госстрой России, ЦНИИОМТП. - М.: ГУП ЦПП, 2002. -21с.
2. Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин. МДС 12-8.2000. / Госстрой России, ЦНИИОМТП. - М.: ГУП ЦПП, 2000. - 76 с.
3. ГОСТ 2.601-2006. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДОКУМЕНТЫ. – М.: Изд-во Стандартиформ, 2007. – 34 с.
4. ГОСТ 2.610-2006. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ДОКУМЕНТОВ. – М.: Изд-во Стандартиформ, 2007. – 34 с.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>
3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
8. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>9</sup>

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>10</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

---

<sup>9</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>10</sup> Нужно подчеркнуть