

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



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

Основы надежности машин и средств механизации

направление подготовки (специальность):

08.03.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

Электроснабжение и механизация строительства

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт инженерно-строительный

Кафедра теплогасоснабжения и вентиляции

Белгород 2023

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России № 481 от 31.05.2017
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2023 году.

Составитель (составители):

канд. техн. наук, доцент

  
(ученая степень и звание, подпись)

(С.В. Староверов)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 05 » 05 2023г., протокол № 12

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, профессор

  
(ученая степень и звание, подпись)

(В.А. Уваров)

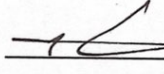
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 05 2023 г., протокол № 10

Председатель канд. техн. наук, доцент

(ученая степень и звание, подпись)

  
(А.Ю. Феоктистов)

(инициалы, фамилия)

## 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
Проектный		ПК-6.4 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работы по эксплуатации, ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства	<p><b>Знать:</b> принципы выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работы по эксплуатации, ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами, регламентирующими работы по эксплуатации, ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работы по эксплуатации, ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Компетенция ПК-6.4

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Эксплуатация строительных машин и оборудования
2.	Эксплуатация систем электроснабжения, электроустановок и электрических машин
3.	Монтаж и сервис электроэнергетического оборудования
4.	Основы надежности машин и средств механизации
5.	Планирование использования и эксплуатации машин и механизмов в строительстве

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7	Семестр №8
Общая трудоемкость дисциплины, час	144		
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	66	34	32
лекции	33	17	16
лабораторные	16	-	16
практические	17	17	-
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	78	38	40
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	60	20	40
Экзамен	-	-	
Зачет		Зачет	Зачет

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4

Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на занятиях подготовка к аудиторным
1.	<b>Основные понятия и показатели надежности.</b> Значение вопросов надежности для современной техники и технологий. Надежность как одно из основных свойств качества	6	6	-	12

	механических систем. Основные понятия, свойства и показатели надежности.				
2.	<b>Элементы математических методов теории механических систем</b> Виды событий, случайная величина, частота, частость, вероятность в теории надежности. Законы распределения. Единичные показатели надежности. Безотказность системы: метод структурных схем при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов. Распределение случайных величин, показателей надежности элементов механических систем. Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов и систем. Коэффициенты готовности и технического использования.	6	6	-	12
3.	<b>Элементы физических основ теории надежности</b> Виды отказов механических систем. Условия эксплуатации и режимы нагружения деталей и сборочных единиц машин. Ускоренные испытания на надежность. Схематизация нагруженности. Прогнозирование ресурса деталей и механических систем по критерию усталости. Физические особенности процессов изнашивания (и старения). Динамика износа, предельный износ. Влияние смазочных материалов на долговечность механических систем. Прогнозирование ресурса деталей и сборочных машин и механизмов по критерию износа.	5	5	-	14
	<b>ВСЕГО</b>	17	17	-	38

#### Курс 4

#### Семестр 8

№ 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
1.	<b>Управление надежностью механических систем</b> Основные принципы и системы управления надежностью. Номенклатура и рациональный уровень показателей надежности механических систем. Экономические аспекты проблем надежности. Обеспечение планируемых показателей на стадиях создания и эксплуатации механических систем. Прогнозирование технико-экономического уровня механических систем. Структура производства механических систем и основные стадии ее	8	-	8	20

	разработки. Рациональное конструирование механических систем и их элементов. Технологические способы повышения долговечности деталей механических систем и механизмов. Методы обеспечения приспособленности к технической эксплуатации.				
2.	<b>Обеспечение надежности механических систем на стадии создания и эксплуатации</b> Современные инженерные методы, материально-технические средства и организационно-технические мероприятия для поддержания механических систем в исправном состоянии. Принципы назначения межремонтных периодов машин. Система обеспечения технического состояния механических систем и техническая диагностика. Оценка уровня технической эксплуатации механических систем и планирование номенклатуры запасных частей. Снабжение потребителей запасными частями и послепродажное обслуживание механических систем. Влияние показателей надежности на эксплуатационные характеристики механических систем.	8	-	8	20
	<b>ВСЕГО</b>	16	-	16	40

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 7</b>				
1	Основные понятия и показатели надежности	Значение вопросов надежности для современной техники и технологий. Надежность как одно из основных свойств качества механических систем. Основные понятия, свойства и показатели надежности	4	8
2	Элементы математических методов теории механических систем	Статические методы обработки данных о надежности. Определение коэффициента готовности механических систем. Определение коэффициента технического использования механических систем.	4	8
3	Элементы физических основ теории надежности	Определение режимов нагружения. Построение нагрузочных гистограмм. Определение надежности механических систем методом структурных схем.	3	8
4	Управление надежностью механических систем	Составление карт управления надежностью механических систем с учетом расчетных, проектировочных и технологических факторов.	3	7
5	Обеспечение надежности механических систем на стадии создания и эксплуатации	Определение номенклатуры показателей надежности механических систем. Определение номенклатуры запасных частей.	3	7
<b>ИТОГО:</b>			<b>17</b>	<b>38</b>

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр № 8</b>				
1.	Основные понятия и показатели надежности	Показатели надежности	3	8
2.	Элементы математических методов теории механических систем	Определение коэффициента готовности механических систем. Определение коэффициента технического использования механических систем.	3	8
3.	Элементы физических основ теории надежности	Построение нагрузочных гистограмм.	3	8
4.	Управление надежностью механических систем	Составление карт управления надежностью механических систем.	3	8
5.	Обеспечение надежности механических систем на стадии создания и эксплуатации	Изучение конструкций такелажной оснастки (захватные устройства, стропы, блоки и блочные обоймы), осуществление технического надзора и оценка степени износа канатов	4	8
<b>ВСЕГО:</b>			<b>16</b>	<b>40</b>

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

РГЗ «Расчет показателей надежности и законов их распределения»

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

#### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция ПК-6** Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства

*(код и формулировка компетенции)*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-6.4 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работы по эксплуатации, ремонту средств технического и энергетического обеспечения строительства	Зачет, защита лабораторной работы, устный опрос

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

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Основные понятия и показатели надежности	1. Надежность как одно из основных свойств качества механических систем. 2. Основные понятия, свойства и показатели надежности.
2.	Элементы математических методов теории механических систем	1. Виды событий, случайная величина, частота, частость, вероятность в теории надежности. 2. Законы распределения, плотность распределения случайной величины. 3. Единичные показатели надежности. 4. Безотказность системы: метод структурных схем при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов.
3.	Элементы физических основ теории надежности	1. Условия эксплуатации и режимы нагружения деталей и сборочных единиц механических систем. 2. Ускоренные испытания на надежность. Схематизация нагруженности. 3. Динамика износа, предельный износ.



4.	Управление надежностью механических систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние смазочных материалов на долговечность механических систем.</li> <li>2. Основные принципы и системы управления надежностью.</li> <li>3. Номенклатура и рациональный уровень показателей надежности механических систем.</li> <li>4. Технологические способы повышения долговечности деталей механических систем.</li> </ol>
5.	Обеспечение надежности механических систем на стадии создания и эксплуатации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современные инженерные методы, материально-технические средства и организационно-технические мероприятия для поддержания механических систем в исправном состоянии.</li> <li>2. Принципы назначения межремонтных периодов машин и оборудования.</li> <li>3. Система обеспечения технического состояния механических систем и техническая диагностика. Методы прогнозирования при диагностировании. Средства и методы технического диагностирования механических систем.</li> <li>4. Оценка уровня технической эксплуатации машин и оборудования и планирование номенклатуры запасных частей.</li> <li>5. снабжение потребителей запасными частями и послепродажное обслуживание механических систем.</li> </ol>

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

Не предусмотрено учебным планом

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

1. Назовите основные задачи теории надежности механических систем.
2. Назовите основные свойства надежности.
3. Назовите единичные и комплексные показатели надежности.
4. Какие статистические методы применяются при обработке данных о надежности?
5. Метод структурных схем при определении показателей надежности.
6. Метод построения гистограмм.
7. Как определить коэффициенты готовности и технического использования?
8. Методы определения номенклатуры запасных частей машин.
9. Какие критерии согласия законов распределения вы знаете?
10. Критерий Пирсона.

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

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

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

## 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
1.	ГУК 313 – учебный компьютерный класс	1. Доска магнитно- маркерная - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор – 1 шт. 3. Экран для проектора – 1 шт. 4. Персональный компьютер – 19 шт.
2.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Autodesk AutoCAD 2021	<a href="http://www.bstu.ru/shared/attachments/77313">http://www.bstu.ru/shared/attachments/77313</a>
2	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
3	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
4	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
5	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

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

1. Шишмарев, В. Ю. Надежность технических систем [Текст] : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев ; [рец.: А. Г. Схиртладзе, В. И. Галкин]. - Москва : Академия, 2010. - 304 с. : ил.,

табл. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). - Библиогр.: с. 301 (16 назв.). - ISBN 978-5-7695-6251-8

2. Надежность механических систем [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Нац. исследоват. Моск. гос.строит. ун-т., каф. механизации строительства; сост.: Б.А. Кайтуков, П.Д. Капырин, В.И. Скель; [рец. Е.П. Плавельский].

3. Абиев Р.Ш. Надежность механического оборудования и комплексов : учебник /

4. Абиев Р.Ш., В.Г.Струков. – СПб. : Проспект Науки, 2012. – 224с.

5. Струков В.Г. Надежность механического оборудования и комплексов: учеб. пособие/ В.Г.Струков, Ю.М. Фадин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 125с.

6. Струков В. Г. Надежность механического оборудования: учеб. пособие

7. Струков В.Г.. – 2–е изд., перераб. и доп. – М.:Изд-во АСВ; Белгород:

8. Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005.- 112 с.

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

1. [www.iprbookshop.ru/74371.html](http://www.iprbookshop.ru/74371.html)

2. <http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/527.pdf>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>1</sup>

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>2</sup>

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

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

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

---

<sup>1</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>2</sup> Нужно подчеркнуть