

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

17 марта 2020 г.



Кафедра «Транспортное строительство»

Автор Соколов Валерий Серафимович, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математическое моделирование наземных транспортно-технологических средств**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Специальность:           | 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства              |
| Специализация:           | Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование |
| Квалификация выпускника: | Инженер   |
| Форма обучения:          | заочная   |
| Год начала подготовки    | 2020  |

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 2<br/>17 марта 2020 г.<br/>Председатель учебно-методической<br/>комиссии</p> <p style="text-align: right;"><br/>С.Н. Климов</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 11<br/>10 марта 2020 г.<br/>Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: right;"><br/>А.А. Локтев</p> |
|---|---|

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 168044  
Подписал: Заведующий кафедрой Локтев Алексей  
Алексеевич  
Дата: 10.03.2020

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование наземных транспортно-технологических средств» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» и приобретение ими:

- знаний об основных понятиях и методах теории вероятностей и математической статистики; нормативных материалов в области, связанной с надежностью технических систем; методов обеспечения показателей надежности технических систем, правил и условий их выполнения на этапе разработки документации; методик конструирования и организации создания надежных механических систем;
- умений применять математические методы при решении задач о надежности технических систем; разрабатывать расчетные схемы деталей при расчете на прочность; рассчитывать вероятность безотказной работы узлов механических систем по заданным критериям;
- навыков расчёта показателей надежности технических систем по заданным критериям; обеспечения надежности технических систем в процессе эксплуатации.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Математическое моделирование наземных транспортно-технологических средств" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: основ математического аппарата, необходимого для решения как теоретических, так и практических задач;

Умения: умений сформулировать задачи по специальности на математическом языке, к самостоятельному изучению учебной литературы;

Навыки: математического исследования прикладных задач.

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции   | Ожидаемые результаты  |
|-------|--|---|
| 1     | ПКС-51 Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ. | ПКС-51.1 Применяет современные методы теоретических и экспериментальных научных исследований средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ<br>ПКС-51.2 Проводит теоретические научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ<br>ПКС-51.3 Участвует в экспериментальных разработках по модернизации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ |

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ**

##### **4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:**

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

##### **4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся**

| Вид учебной работы   | Количество часов        |           |
|--|-------------------------|-----------|
|  | Всего по учебному плану | Семестр 3 |
| Контактная работа  | 16                      | 16,25     |
| Аудиторные занятия (всего):  | 16                      | 16        |
| В том числе:   |                         |           |
| лекции (Л)   | 8                       | 8         |
| практические (ПЗ) и семинарские (С)                                | 8                       | 8         |
| Самостоятельная работа (всего)                                     | 124                     | 124       |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:                               | 144                     | 144       |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:                            | 4.0                     | 4.0       |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) |                         |           |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)                     | Диф.зачёт               | Диф.зачёт |

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины  | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |       |     |     |       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|-----|-------|---|
|       |         |   | Л   | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР  | Всего |   |
| 1     | 2       | 3   | 4   | 5  | 6     | 7   | 8   | 9     | 10  |
| 1     | 3       | Раздел 1<br>Раздел 1. Причины ухудшения состояния элементов механических систем<br><br>1. Цели и задачи дисциплины.<br>2. Влияние на надёжность машин различных факторов. | 8/0   |    | 8     |     | 124 | 144/0 | Диф. зачёт, выполнение курсовой работы                          |
| 2     |         | Всего:  | 8/0   |    | 8     |     | 124 | 144/0 |   |

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

| № п/п  | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий   | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|----------------------------------|--|---|
| 1      | 2          | 3                                | 4  | 5   |
| 1      | 3          |                                  | Раздел 1. Причины ухудшения состояния элементов механических систем<br><br>1. Цели и задачи дисциплины. 2. Влияние на надёжность машин различных факторов. | 8   |
| ВСЕГО: |            |                                  |  | 8/0   |

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа по дисциплине - это комплексная самостоятельная работа обучающегося. Темой курсовой работы является «Математическое моделирование машин по статистическим данным работы».

Разработано 18 вариантов заданий исходных данных приведенных в таблице 1 и 2  
ПРИЛОЖЕНИЯ:

Вариант задания и исходные данные студент выбирает из таблиц 1 и 2 в соответствии с первой буквой фамилии и суммой двух последних цифр своего шифра.

Таблица-1- Первая буква фамилии. Сумма двух последних цифр шифра студента

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18  
А, Б, В 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 0 1 2 3 4 5 6  
Г, Д 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25  
Е, Ж, З 26 27 28 29 30 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13  
И, К 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 0 1  
Л, М 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20  
Н, О 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
П, Р 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28  
С, Т 29 30 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16  
У, Ф 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 0 1 2 3 4  
Х, Ц 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23  
Ч, Ш, Щ 24 25 26 27 28 29 30 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11  
Э, Ю, Я 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

По данным выбранного варианта студент должен:

- построить гистограмму;
- определить закон теории вероятностей, которому подчиняются статистические данные;
- рассчитать показатели надёжности агрегата.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине, направлены на реализацию компетентного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

При выборе образовательных технологий традиционно используется лекционно-семинарско-зачетная система, а также информационно-коммуникационные технологии, исследовательские методы обучения, технологии использования в обучении решения индивидуальных задач, например-деловых, так же обучение в сотрудничестве командная, группа.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференц связь.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.



## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п  | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента.<br>Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы   | Всего часов |
|--------|------------|----------------------------------|--|-------------|
| 1      | 2          | 3                                | 4  | 5           |
| 1      | 3          |                                  | Раздел 1. Причины ухудшения состояния элементов механических систем<br><br>1.Цели и задачи дисциплины. 2.Влияние на надёжность машин различных факторов. | 124         |
| ВСЕГО: |            |                                  |  | 124         |

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование   | Автор (ы)           | Год и место издания<br>Место доступа                          | Используется при изучении разделов, номера страниц  |
|-------|--|---------------------|---|---|
| 1     | Оценка надёжности машин и оборудования: теория и практика, учебник | И.Н.Кравченко и др. | М., 2012, АЛЬФА-МБиблиотека РОАТ.                             | Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1,2,3: с.56-77, Раздел 4: с. 10-55Раздел 5: с. 78-110, 177-191Раздел 6, 7, 8: с. 112-176, 231-266,267-302 |
| 2     | Надёжность технических систем, учебник                             | И.Ю.Шишмарёв        | 2010, М.: "Академия", Библиотека РОАТ.                        | Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: с.23-38Раздел 4: с. 7-38   |
| 3     | Надёжность технических систем: Примеры и задачи, уч.               | С.И. Малофеев       | С-П.,2010 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» | Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 4: стр. 18-39Раздел 5: стр. 45-70   |
| 4     | Элементарная обработка результатов эксперимента, уч. пос.          | М.А. Фадеев         | С-П.,2008 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» | Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 4,5   |
| 5     | Основы работоспособности технических систем, уч.                   | В.А. Зорин          | М., 2009. Электронно-библиотечная система «АКАДЕМИЯ»          | Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1,2   |

### 7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование  | Автор (ы)             | Год и место издания<br>Место доступа  | Используется при изучении разделов, номера страниц          |
|-------|---|-----------------------|---|---|
| 6     | Надёжность и эффективность электрических аппаратов            | Аполлонский С.М. и др | М., 2014Электронно-библиотечная система издательства «Лань»                             | Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 4 |
| 7     | Надёжность технических систем и техногенный риск, электронное | В.А. Акимов и др.     | М., 2002, МЧС<br><a href="http://www.mchs.gov.ru/library/">www.mchs.gov.ru/library/</a> | Используется при изучении разделов,                         |

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
|   | учебное пос.   |  |  | номера страниц Раздел 1-8                               |
| 8 | ГОСТ Р 27.001-2009<br>Надежность в технике.<br>Система управления надежностью. Основные положения. |  | 2009, М.:<br>Стандартинформ.Библиотека РОАТ. | Используется при изучении разделов, номера страниц 3, 4 |

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).  
 Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).  
 Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).  
 Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».  
 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).  
 Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).  
 «Система Дистанционного Обучения РОАТ (РУТ МИИТ)» (<https://sdo.roat-rut.ru>).

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).  
 Операционная система Microsoft Windows.  
 Microsoft Office.  
 Система автоматизированного проектирования Autocad.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **11.1. Порядок освоения учебной дисциплины**

Приступая к изучению учебной дисциплины, необходимо внимательно ознакомиться с о всеми разделами Рабочей программы и составить план работы на весь период, в котором планируется изучение дисциплины.

Для этого рекомендуется:

- ознакомиться с расписанием учебных занятий на сайте академии или в деканате факультета;
- приобрести или получить в библиотеке рекомендованные в разделе 8 программы учебники, учебные пособия, справочную литературу и др. методические и информационно-справочные пособия;
- скачать с сайта системы дистанционного обучения "Космос": Задания на курсовой проект, а также прочие материалы и методические указания, размещенные на сайте по

данной дисциплине;

-в соответствии с приведенными в Заданиях рекомендациями, выбрать номер варианта исходных данных для выполнения проекта, в соответствии с указаниями по их выбору;

-произвести анализ и оценку объема трудоемкости работы по изучению отдельных разделов дисциплины и выполнению самостоятельной работы. С учетом расписания учебных занятий, составить план работы и сроки ее выполнения по разделам в каждом семестре.

-приступить к освоению разделов учебной дисциплины в соответствии с п.4.3.

## 11.2 Рекомендации по выполнению отдельных разделов Рабочей программы

### 11.2.1. Аудиторные занятия:

Лекции- дают систематизированные основы научных знаний по изучаемым разделам учебной дисциплины и концентрируют внимание на наиболее важных и проблемных вопросах. Целесообразно вести конспект лекции, быть внимательным и инициативным, активно воспринимать получаемую информацию.

Законспектированные темы лекционных занятий необходимо систематизировать по разделам рабочей программы и использовать при подготовке к промежуточной аттестации.

11.2.2. Практические занятия являются обязательным видом аудиторных занятий и проводятся по утвержденному расписанию учебных занятий. Перед началом занятий необходимо ознакомиться с их тематикой (п.4.4.4), подобрать и тщательно проработать теоретический материал по теме занятия, (п.п.8.2 и 8.2). На практическом занятии необходимо иметь при себе методические указания, справочные, информационные материалы и прикладные программные средства (п.8.3), необходимые для выполнения задания (рекомендуется на съемном носителе).

Практические занятия формируют у обучающихся умения и навыки, предусмотренные профессио-нальными компетенциями.

### 11.2.3. Самостоятельная работа - наиболее трудоемкая часть учебного процесса.

В процессе самостоятельной работы необходимо освоить все темы разделов учебной дисциплины (п.4.3), которые не вошли в тематику аудиторных занятий. Наиболее эффективным методом освоения учебной дисциплины является конспектирование изучаемых тем разделов, учебной дисциплины с последующим самоконтролем результатов освоения. Самоконтроль результатов освоения разделов учебной дисциплины рекомендуется проводить с использованием контрольных вопросов, (раздел 7) рабочей программы, а так же решением типовых задач и примеров, приведенных в литературных и методических пособиях.

На основе изучения теоретической части учебной дисциплины и выполнения работ, студент может выполнить самостоятельно курсовой проект, выдаваемый преподавателем в период установочной сессии.

### 11.2.4. Курсовая работа- является завершающим этапом освоения учебной дисциплины на текущем курсе обучения.

В процессе ее выполнения студент показывает способность применять полученные знания, умения и навыки для оптимального решения поставленных задач. Работа выполняется в соответствии с "Методическими указаниями" и с использованием рекомендуемой литературы (раздел 8). Графическая часть работы выполняется на отдельных листах рекомендуемого технического заданием формата. рекомендуется применять прикладные задачи и программные средства- Автокад, Компасс и др. Выполненная работа рецензируется преподавателем.

Защита работы проводится в устной форме и состоит из ответов на вопросы по существу выполненной работы.

### 11.3 Требования к уровню освоения учебной дисциплины и формированию профессиональных компетенций

Уровень освоения учебной дисциплины и формирования профессиональных компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (раздел 7) Рабочей программы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе аудиторных занятий, в том числе на практических занятиях, а так же при рецензировании и защите курсового проекта.

В процессе защиты оцениваются знания, мнения, навыки достигнутые в результате процесса обучения.

Контроль самостоятельной работы обучающегося (КСР) проводится в форме автоматизированного тестового контроля с использованием системы дистанционного обучения "КОСМОС".

Тематика, структура и пример тестового задания приводится в разделе 7 и ПРИЛОЖЕНИЯ.