

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
20.03.01 Техносферная безопасность,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Инженерная безопасность**

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность жизнедеятельности в  
техносфере

Форма обучения: Очная

Рабочая программа 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: 2892  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Нарусова Елена  
Юрьевна  
Дата: 01.06.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Инженерная безопасность» являются подготовка специалистов к моделированию опасных процессов и обеспечению безопасности эксплуатации конкретных образцов и систем железнодорожного транспорта, а также приобретение навыков системного исследования и совершенствования безопасности движения и труда в данной отрасли, получение базовых представлений о видах моделей, области их применения.

Задачи дисциплины:

- освоить выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания;
- научить принимать участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы;  
определение зон повышенного техногенного риска.
- научить принимать участие в деятельности по защите человека и среды обитания на уровне предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;
- научить принимать участие в разработке нормативно-правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне предприятия;  
оценки производственных и непроизводственных затрат или ресурсов на обеспечение безопасности технологических процессов на предприятии;
- освоить менеджмент безопасности технологических процессов на основе расчетных показателей полученных по результатам моделирования;  
оценка производственного потенциала предприятия по повышению безопасности и улучшению условий труда на основе результатов моделирования.
- научить принимать участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов;
- освоить анализ и моделирование опасностей (процессов, стадий развития, физических полей, концентраций и т.п.) в техносфере;
- научить принимать участие в исследованиях воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на промышленные объекты;  
подготовка и оформление отчетов по научно-исследовательским работам по вопросам безопасности в техносфере;
- освоить выполнение научных исследований в области обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов на железнодорожном транспорте, интерпретации результатов моделирования

отказов и процесса эксплуатации с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов;

- освоить поиск и проверки эффективности новых технических решений по совершенствованию технологических процессов на железнодорожном транспорте.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-2** - Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;

**ПК-8** - Способен выполнять работу по решению научно-исследовательских задач обеспечения безопасности производств, человека и окружающей среды.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- основные методы исследования, том числе экспериментальных;

- требования экологической безопасности при осуществлении профессиональной деятельности;

-

### **Уметь:**

- анализировать источники литературы для проведения исследования, том числе экспериментальных;

- Разрабатывать мероприятия по повышению экологической и производственной безопасности.

### **Владеть:**

- навыком проведения исследования, в том числе экспериментальных в области безопасности технологических процессов и производств;

- навыком прогноза социально-экономических последствий при развитии негативных событий, оказывающих влияние на экологическую обстановку.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |            |
|---|------------------|------------|
|   | Всего            | Семестр №7 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 80               | 80         |
| В том числе:  |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 48               | 48         |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 32         |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 100 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
| 1        | Модель и этапы процесса моделирования<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- типы моделей,<br>- классификация по способу воплощения, концептуальная модель;<br>- исходные данные и ограничения; адекватность модели;<br>- математическая и физическая модель;<br>- обработка и интерпретация результатов моделирования. |
| 2        | Модели систем.<br>Рассматриваемые вопросы:  |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- модели: «черного ящика»,</li> <li>- состав системы,</li> <li>- структура системы,</li> <li>- графы,</li> <li>- динамические модели систем.</li> </ul>  |
| 3        | <p><b>Переменные системы.</b></p> <p>Рассматриваемые системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация систем по типу переменных;</li> <li>- операторы системы;</li> <li>- классификация систем по типу операторов;</li> <li>- управление системами;</li> <li>- гомеостазис системы. Ресурсы управления. Классификация систем по ресурсам.</li> </ul>   |
| 4        | <p><b>Линейное и нелинейное программирование.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановки задачи ЛП;</li> <li>- общая задача ЛП;</li> <li>- графическая интерпретация. Методы решения задач ЛП. Графическая интерпретация;</li> <li>- методы решения задач ЛП. Общие сведения о симплекс-методе. Двойственная задача, физическая и экономическая интерпретация двойственных переменных;</li> <li>- методы решения задачи НЛП в одномерном и многомерном случае. Метод штрафных функций.</li> </ul>  |
| 5        | <p><b>Основы динамического программирования.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие динамического программирования;</li> <li>- особенности применения.</li> </ul>   |
| 6        | <p><b>Элементы теории игр.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Предмет и задачи теории игр.</li> <li>2 Антагонистические матричные игры.</li> <li>3 Понятие стратегии и стратегические игры.</li> <li>4 Метод Монте - Карло.</li> </ol>  |
| 7        | <p><b>Введение в аналитическое моделирование.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Моделирование операций по схеме Марковских случайных процессов.</li> <li>2 Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем.</li> <li>3 Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний.</li> <li>4 Циклические процессы.</li> <li>5 Процессы «гибели и размножения».</li> <li>6 Метод динамики средних.</li> </ol>  |
| 8        | <p><b>Системный анализ и моделирование процесса возникновения и развития происшествий с помощью диаграмм типа «дерево».</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Характеристика моделей типа «дерево происшествий» и "дерево событий" – их исходов.</li> <li>2 Общие принципы и правила построения дерева происшествий и дерева событий.</li> <li>3 Качественный анализ дерева происшествий. Понятие и способы определения минимальных сочетаний исходных предпосылок, их значимости и критичности.</li> <li>4 Количественный анализ дерева происшествий и дерева событий.</li> </ol> |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание  |
|----------|---|
| 1        | Общая постановка задач линейного программирования.<br>В процессе выполнения практической работы студент научится решать задачи линейного программирования с помощью Excel.  |
| 2        | Раздел 2 Симплексный метод<br>В процессе выполнения практической работы студент научится решать задачи используя симплексный метод с помощью Excel.   |
| 3        | Раздел 2 Транспортная задача, распределение ресурсов<br>В процессе выполнения практической работы студент научится решать транспортную задачу с помощью Excel.  |
| 4        | Раздел 2 Применения методов динамического программирования к задачам оптимизации управления охраной труда.<br>В процессе выполнения практической работы студент научится решать задачи программирования с помощью Excel.  |
| 5        | Раздел 2 Многошаговые детерминированные модели задач оптимального распределения ресурсов, управления запасами.<br>В процессе выполнения практической работы студент научится решать многошаговые задачи программирования с помощью Excel.                               |
| 6        | Раздел 3 Применению численных методов решения различных задач при помощи моделирования случайных событий.<br>В процессе выполнения практической работы студент научится решать задачи при помощи методов моделирования случайных событий с помощью Excel.               |
| 7        | Раздел 3 Датчики, генерирующие случайную последовательность чисел, квазислучайные числа.<br>В процессе выполнения практической работы студент научится решать задачи программирования с помощью Excel.  |
| 8        | Раздел 4 Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем. Циклические процессы. Процессы «гибели и размножения».<br>В процессе выполнения практической работы студент научится решать задачи программирования Марковских процессов с помощью Excel. |
| 9        | Раздел 4 Метод динамики средних<br>В процессе выполнения практической работы студент научится решать задачи методом динамики средних с помощью Excel.   |
| 10       | Раздел 5 Правила построения дерева происхождения и дерева событий.<br>В процессе выполнения практической работы студент научится решать задачи программирования дерева событий с помощью Excel.   |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы             |
|----------|--|
| 1        | Изучение дополнительной литературы     |
| 2        | Подготовка к практическим занятиям     |
| 3        | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 4        | Подготовка к текущему контролю.        |

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| №<br>п/п | Библиографическое описание   | Место доступа  |
|----------|--|--|
| 1        | Системный анализ: методы и средства измерений : библиографический указатель / составители Н. П. Седельникова, Л. Д. Вовк. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2020. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/195250">https://e.lanbook.com/book/195250</a><br>(дата обращения: 18.11.2022). —<br>Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2        | Ветошкин, А. Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-4888-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/126946">https://e.lanbook.com/book/126946</a><br>(дата обращения: 18.11.2022). —<br>Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3        | Кораблев, Ю.А., Имитационное моделирование : учебник / Ю.А. Кораблев. — Москва : КноРус, 2020. — 145 с. — ISBN 978-5-406-07785-6. —  | URL: <a href="https://book.ru/book/933531">https://book.ru/book/933531</a><br>(дата обращения: 25.02.2022). —<br>Текст : электронный.                                      |
| 4        | Грибанова, Е.Б., Имитационное моделирование экономических процессов. Практикум в Excel : учебное пособие / Е.Б. Грибанова, И.Н. Логвин. — Москва : КноРус, 2020. — 227 с. — ISBN 978-5-406-01581-0. —  | URL: <a href="https://book.ru/book/936864">https://book.ru/book/936864</a><br>(дата обращения: 25.02.2022). —<br>Текст : электронный.                                      |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Электронно-библиотечная система издательства (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) (<http://ibooks.ru/>)

Электронная научная система [e.lanbook](http://e.lanbook.com/) (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) (<http://ibooks.ru/>).

Электронно-библиотечная система [umczdt.ru](http://umczdt.ru) <http://umczdt.ru>

Электронно-библиотечная система [book.ru](http://book.ru/) (<http://book.ru/>)

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д. В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п

Майкрософт Офис 365

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).



Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Управление безопасностью в  
техносфере»

О.И. Грибков

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой УБТ

Е.Ю. Нарусова

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин