

**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: 17.02.2023

## 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 проведения исследования, том числе экспериментальные;
- требования производственной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности.

### **Уметь:**

- анализировать технические источники литературы для проведения исследования;
- разрабатывать мероприятия по повышению экологической и производственной безопасности.

### **Владеть:**

- навыком проведения исследований в области безопасности технологических процессов и производств;
- навыком прогноза социально-экономических последствий при развитии негативных событий, оказывающих влияние на производственную и экологическую обстановку.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 1
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 64 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Модель и этапы процесса моделирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы моделей,</li> <li>- классификация по способу воплощения, концептуальная модель;</li> <li>- исходные данные и ограничения; адекватность модели;</li> <li>- математическая и физическая модель;</li> <li>- обработка и интерпретация результатов моделирования.</li> </ul>
2	<p>Модели систем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ 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

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Общая постановка задач линейного программирования. В процессе выполнения практической работы студент научится решать задачи линейного программирования с помощью Excel.
2	Раздел 2 Симплексный метод В процессе выполнения практической работы студент научится решать задачи используя симплексный метод с помощью Excel.
3	Раздел 2 Транспортная задача, распределение ресурсов 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. 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. 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. 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. 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». В процессе выполнения практической работы студент научится решать задачи программирования Марковских процессов с помощью Excel.
9	Раздел 4 Метод динамики средних В процессе выполнения практической работы студент научится решать задачи методом динамики средних с помощью Excel.
10	Раздел 5 Правила построения дерева происшествий и дерева событий. В процессе выполнения практической работы студент научится решать задачи программирования дерева событий с помощью Excel.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ 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).

№ 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/195250">https://e.lanbook.com/book/195250</a> (дата обращения: 18.03.2023). — 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/126946">https://e.lanbook.com/book/126946</a> (дата обращения: 18.03.2023). — 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> (дата обращения: 25.02.2023). — 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> (дата обращения: 25.02.2023). — 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 потребоваться 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.

3. Для практических занятий необходимы специализированные аудитории, оборудованные устройствами и приборами для проведения измерений и оценки состояния окружающей среды и рабочих мест

В случае проведения 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  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Е.Ю. Нарусова

С.В. Володин