

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

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

30 марта 2022 г.

Кафедра «Химия и инженерная экология»

Автор Демьяненко Александр Федорович, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность технических систем и техногенный риск

Направление подготовки:	20.03.01 – Техносферная безопасность
Профиль:	Инженерная защита окружающей среды
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 30 сентября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 27 сентября 2019 г. Заведующий кафедрой  В.Г. Попов
---	--

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: 2524
Подписал: Заведующий кафедрой Попов Владимир Георгиевич
Дата: 27.09.2019

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Надежность технических систем и техногенный риск» является формирование у студента компетенций в области техносферной безопасности и охраны окружающей среды, на основе которых он сможет обеспечить их эффективное использование для решения вопросов проектирования и последующей организации экологически чистых промышленных производств при минимальном потреблении и рациональном использовании природных ресурсов, обеспечивая тем самым соблюдение принципа устойчивого развития земной цивилизации.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Надежность технических систем и техногенный риск" 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. Промышленная экология:

Знания: знания по экологической безопасности

Умения: уметь применять знания на практике

Навыки: навыки по обеспечению экологической безопасности

2.1.2. Экология (общая):

Знания: знания в области экологической безопасности

Умения: уметь применять знания в области экологической безопасности

Навыки: навыки по обеспечению нормативного функционирования систем обеспечения техносферной безопасности

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-5 Способность применять принципы рационального природопользования, энерго – и ресурсосберегающие технологии при осуществлении производственных и транспортных процессов;	ПКС-5.1 Знает и умеет применять современные малоотходные и ресурсосберегающие технологии. ПКС-5.2 Знает и умеет применять законодательство в сфере обеспечения рационального природопользования и ресурсосбережения.
2	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Описание сути проблемной ситуации, выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними. УК-1.2 Сбор и систематизация информации по проблеме, оценка адекватности и достоверности информации. УК-1.3 Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации, разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации. УК-1.4 Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации. УК-1.5 Способность анализировать основные закономерности физических явлений и процессов.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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 8
Контактная работа	56	56,15
Аудиторные занятия (всего):	56	56
В том числе:		
лекции (Л)	32	32
практические (ПЗ) и семинарские (С)	24	24
Самостоятельная работа (всего)	52	52
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ТК	ТК
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/ 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	8	Тема 1 Основные понятия надёжности технических систем	3		2		7	12	ТК
2	8	Тема 2 Показатели надёжности технических систем	4		5		4	13	ТК
3	8	Тема 3 Модели распределений, используемых в теории надёжности	7		2		8	17	ТК
4	8	Раздел 3.1.1 Модели распределения, используемые в теории надёжности	6					6	
5	8	Тема 4 Математические зависимости для оценки надёжности			2		4	6	ТК
6	8	Тема 5 Причины потери работоспособности технического объекта	2		2		8	12	ТК
7	8	Тема 6 Основные характеристики надёжности технических систем	2				1	3	
8	8	Тема 7 Расчёт показателей надёжности технических систем	4		7		8	19	ТК
9	8	Тема 8 Логико-графические методы анализа надёжности и риска					4	4	ТК
10	8	Тема 9 Методы обеспечения надёжности сложных систем	6		2		2	10	ТК
11	8	Раздел 9.2.1 Изучение методов обеспечения надёжности сложных систем	6					6	
12	8	Тема 10 Основы теории и практики	4		2		6	12	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		техногенного риска								
13	8	Раздел 11 Дифференцированный зачет Диф зачет						0	Диф.зачёт	
14		Экзамен								
15		Всего:	32		24		52	108		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 24 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	8	Тема: Основные понятия надёжности технических систем	Основные понятия надёжности технических систем	2
2	8	Тема: Показатели надёжности технических систем	Показатели надёжности технических систем	5
3	8	Тема: Модели распределений, используемых в теории надёжности	Модели распределения, используемые в теории надёжности	2
4	8	Тема: Математические зависимости для оценки надёжности	Математические зависимости для оценки надёжности	2
5	8	Тема: Причины потери работоспособности технического объекта	Причины потери работоспособности технического объекта	2
6	8	Расчёт показателей надёжности технических систем	Расчеты показателей надёжности технических систем	5
7	8	Расчёт показателей надёжности технических систем	Расчеты показателей надёжности технических систем	5
8	8	Тема: Расчёт показателей надёжности технических систем	Расчёт показателей надёжности технических систем	2
9	8	Тема: Методы обеспечения надёжности сложных систем	Методы обеспечения надёжности сложных систем	2
10	8	Тема: Основы теории и практики техногенного риска	Основы теории и практики техногенного риска	2
ВСЕГО:				29/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Подготовка эссе, рефератов, выполнение курсовых работ и заданий не предусматривается.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классическими лекционными (объяснительно-иллюстративные), с использованием интерактивных (диалоговых) и других технологий технологий.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Весь практический курс выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 16 часов. При этом часть занятий проводится с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а так же использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

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

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	Тема 1: Основные понятия надёжности технических систем	Изучение основных понятий надёжности технических систем	7
2	8	Тема 2: Показатели надёжности технических систем	Изучение показатели надёжности технических систем	4
3	8	Тема 3: Модели распределений, используемых в теории надёжности	Изучение моделей распределения случайных величин, используемых в теории надёжности и их применимости	8
4	8	Тема 4: Математические зависимости для оценки надёжности	Изучение математических зависимостей для оценки надёжности и порядка их использования	4
5	8	Тема 5: Причины потери работоспособности технического объекта	Изучение причин потери работоспособности технического объекта	8
6	8	Тема 6: Основные характеристики надёжности технических систем	Изучение основных характеристик надёжности элементов и систем и порядка их вычислений	1
7	8	Тема 7: Расчёт показателей надёжности технических систем	Изучение расчетов показателей надёжности технических систем	8
8	8	Тема 8: Логико-графические методы анализа надёжности и риска	Логико-графические методы анализа надёжности и риска	1
9	8	Тема 8: Логико-графические методы анализа надёжности и риска	Изучение логико-графических методов анализа надёжности и риска и правил их применения	3
10	8	Тема 9: Методы обеспечения надёжности сложных систем	Изучение методов обеспечения надёжности сложных систем	2
11	8	Тема 10: Основы теории и практики техногенного риска	Изучение основ теории и практики техногенного риска	6
ВСЕГО:				52

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

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Надежность сложных технических систем с временной избыточностью, находящихся в резерве	С.С. Сущенко, Е.В. Новиков	2014 Кафедра "ХИИЭ" 5302	Все разделы
2	ЭКОЛОГИЯ	Е.И. Павлова, Василий Константинович Новиков	2020 Кафедра "ХИИЭ" 5302	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Технологический риск потери стабильности слабого основания земляного полотна	С.Я. Луцкий, Д.В. Долгов, Т.Г. Орехова	2016 Кафедра "ХИИЭ" 5302	Все разделы
4	Оптимизация рисков в процессе технологии управления перевозками строительных материалов(на примере бетонной смеси)	И.Н. Мисанова, Дмитрий Эдуардович Тарасов	2019 Кафедра "ХИИЭ" 5302	Все разделы

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

1. <http://www.consultant.ru/> - справочно-поисковая система Консультант плюс
2. <http://www.mnr.gov.ru/> – сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
3. <http://www.zapoved.ru/> – особо охраняемые природные территории РФ;
4. <http://ecoportal.ru/> – Всероссийский экологический портал;
5. <http://www.ecooil.ru/> – сайт «Нефть и экология»;
6. <http://nuclearwaste.report.ru/> – сообщество экспертов. Тема: радиоактивные отходы.

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

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

1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Лекционные аудитории и аудитории для практических занятий оборудуются видеопроекционной аппаратурой, устройствами для затемнения окон, компьютерами, подключенными к Интернет.

2. Требования к программному обеспечению при прохождении учебной дисциплины
Аудиторные компьютеры оснащаются лицензионным программным обеспечением, обеспечивающим удовлетворительную скорость получения материалов из Интернет, надежную демонстрацию видеоматериалов различных форматов.

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

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» является одной из ключевых в специальности «Техносферная безопасность» по профилю «Инженерная защита окружающей среды». Методические указания по освоению дисциплины сводятся к изучению ее в последовательности представленной в разделе 4.3. настоящей программы. Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ теории надежности технических систем, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами.

При освоении дисциплины следует обращаться к рекомендуемым источникам основной и дополнительной литературы, и другим рекомендуемым источникам информации.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.