

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 12.09.2025 12:55:51
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
А.Г. Балашов
«12» 02 2025 г.
М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Надежность технических систем и техногенный риск»

Направление подготовки - 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Направленность (профиль) – «Инженерная защита окружающей среды»

Москва 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции ОП	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2. НТСиТР Способен осуществлять обеспечение безопасности человека и окружающей среды с позиций риск-ориентированного мышления.	Знания: методик применения средств, способов и методов защиты безопасности человека и окружающей среды на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления. Умения: разрабатывать предложения по применению средств, способов и методов защиты безопасности человека и окружающей среды. Опыт разработки предложений по применению средств, способов и методов защиты безопасности человека и окружающей среды на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.

Компетенция ПК-6 «Способен осуществлять природоохранную деятельность в соответствии с отраслевой нормативной документацией и с использованием цифровой среды» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.247** «Специалист по инженерной защите окружающей среды».

Обобщенная трудовая функция А [6]: Осуществление учета, систематизации и контроля данных о воздействии хозяйственной деятельности на компоненты окружающей среды, а также данных о техническом состоянии очистных сооружений и качестве технологий, минимизирующих и (или) предотвращающих негативное воздействие на окружающую среду.

Трудовая функция А/02.6: Определение технического состояния и качества работы эксплуатируемых в организации очистных сооружений.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-6. НТСиТР Способен выявлять факторы риска и систематизировать информацию о техническом состоянии эксплуатируемых систем	Надзор за эксплуатацией систем, аппаратов и устройств обеспечения экологической безопасности	Знания: устройств, принципов действия, технических характеристик систем и средств защиты окружающей среды, технической документации, регламентирующей правила и условия эксплуатации систем и средств защиты Умения: производить оценку и выявлять факторы риска в техническом состоянии и качестве работы эксплуатируемых систем, формировать базы данных показателей о техническом состоянии и качестве работы эксплуатируемых сооружений и используемых технологий, предотвращающих негативное воздействие на ОС Опыт сбора и систематизации информации о техническом состоянии эксплуатируемых систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине: изучению дисциплины предшествует формирование культуры безопасности, экологического сознания, риск-ориентированного мышления и способности аргументированного обоснования своих решений с точки зрения безопасности жизнедеятельности, а также формирование представления о жизненном цикле систем и изделий в дисциплинах: «Механика», «Гидрогазодинамика», «Экономика и право ресурсопользования», «Информационные системы в инженерной защите окружающей среды» программы бакалавриата «Инженерная защита окружающей среды» направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

К началу изучения дисциплины студент должен

знать:

- нормативную базу обеспечения безопасности технологических процессов и технических систем;
- формы, правила заполнения, сроки представления статистической отчетности в области охраны окружающей среды.

уметь:

- использовать методы моделирования, системного анализа и синтеза безопасных экологических процессов и объектов технологического оборудования;
 - использовать системы управления базами данных и для хранения, систематизации и обработки информации о природоохранной деятельности организации.
- иметь опыт** анализа безопасности исследуемых процессов и объектов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
4	7	4	144	16	-	32	60	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Основные понятия и определения теории надежности. Математический аппарат теории надежности	8	-	16	24	Сдача Практического задания
					Защита реферата (50%)
2. Состав основной природоохранной документации. Информационное обеспечение природоохранной деятельности	8	-	16	36	Сдача Практического задания
					Защита реферата (100%)
					Тестирование
					Доклад с презентацией

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Основные понятия и определения теории надежности. Характеристики возможных состояний технической системы.
	2	2	Классификация отказов. Классификация показателей.
	3	2	Законы распределения случайных величин. закон распределения Пуассона. Экспоненциальное распределение. Нормальное распределение. Логарифмически нормальное распределение.
	4	2	Выбор законов распределения отказов при расчете надежности.
2	5	2	Состав документации по охране окружающей среды на предприятии.
	6	2	Государственная статистическая отчетность.
	7	2	Единая информационно-аналитическая система данных природопользования и охраны окружающей среды.
	8	2	Паспорт риска. Программные продукты по управлению рискам. Митигация рисков. Карты рисков. Методы оценки рисков. Ключевые индикаторы риска. Риск-аппетит.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	1. Распределение тем рефератов. В зависимости от сложности темы рефераты могут быть как индивидуальными, так и групповыми на 2-3 студента. 2. Рекомендуются общий список литературы и других информационных ресурсов.
	2,3	4	Построение дерева отказов для технических систем и процедура его анализа.
	4,5	4	Расчет показателей надежности.
	6-8	6	Расчет показателей безотказности по результатам испытания. Определение параметров распределений вероятностных моделей надежности объектов.
2	9-10	4	Выбор методов снижения и минимизации рисков.
	11-12	4	Структура реестра и порядок работы с ним.
	13-	4	Основные понятия. Национальные стандарты риск-менеджмента.

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
	14		Идентификация рисков.
	15-16	4	Подходы и методы, применяемые для анализа рисков.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Подготовка к практическим занятиям
	10	Выполнение практического задания
	6	Подготовка реферата
2	8	Подготовка к практическим занятиям
	6	Выполнение практического задания
	4	Подготовка реферата
	8	Подготовка доклада и презентации
	10	Подготовка и прохождение тестирования

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

Сценарий обучения по дисциплине;

Модуль 1 «Основные понятия и определения теории надежности. Математический аппарат теории надежности»

✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, презентация лекций, учебная литература по дисциплине;

✓ материалы для выполнения практического задания: Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Надежность технических систем и

техногенный риск" (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), методические указания студентам, учебная литература по дисциплине.

Модуль 2 «Состав основной природоохранной документации. Информационное обеспечение природоохранной деятельности»

- ✓ материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для подготовки к тестированию: тексты лекций, презентации лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ материалы для выполнения практического задания: Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине " Надежность технических систем и техногенный риск " (*краткие теоретические сведения, описание методики выполнения, варианты заданий, пример выполнения*), методические указания студентам, учебная литература по дисциплине.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Вьяльцев А.А. Оценка риска технологических процессов микроэлектроники: Учеб. пособие / А.А. Вьяльцев, Е. А. Севрюкова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М.: МИЭТ, 2018. - 184 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0883-0
2. Севрюкова Е. А. Надзор и контроль в сфере безопасности: Учебник для вузов / Е. А. Севрюкова; под общей редакцией В. И. Каракеяна. - Москва: Юрайт, 2023. - 397 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/510914> (дата обращения: 29.01.2025). - ISBN 978-5-9916-8837-6. - Текст: электронный.
3. Ларионов Н. М. Промышленная экология: учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2023. - 472 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/532917> (дата обращения: 29.01.2025). - ISBN 978-5-534-17350-5; 0-00. - Текст: электронный.
4. Каракеян В. И. Экологический мониторинг: учебник для вузов / В. И. Каракеян, Е. А. Севрюкова; под общей редакцией В. И. Каракеяна. - Москва: Юрайт, 2023. - 397 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/512074> (дата обращения: 29.08.2025). - ISBN 978-5-534-02491-3. - Текст: электронный.

Периодические издания

1. Экология и промышленность России: Ежемес. обществ. науч.-технич. журн. / РАН, Московский ин-т стали и сплавов, ЗАО Калвис. - М., 1996. - URL: <https://eivis.ru/browse/publication/80814> (дата обращения: 18.01.2025).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: - сайт. – Москва, 2000 -. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 29.01.2025).
2. ЭБС Юрайт: biblio-online.ru: образовательная платформа. – Москва, 2013 -. - URL: [http:// biblio-online.ru/](http://biblio-online.ru/) (дата обращения: 29.01.2025).
3. База данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии: сайт. - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost> (дата обращения: 29.01.2025).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанная форма обучения.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: *раздел ОРИОКС «домашние задания», “новости”, электронная почта.*

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах *тестирования в ОРИОКС.*

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах: канал ютуб АРМ Team https://www.youtube.com/channel/UC-b14ejrqdJImjczB6_pyZA.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Windows 7 Enterprise, Microsoft Office Professional Plus
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС подкомпетенции **ОПК-2. НТСиТР** Способен осуществлять обеспечение безопасности человека и окружающей среды с позиций риск-ориентированного мышления.
2. ФОС по подкомпетенции **ПК-6. НТСиТР** «Способен выявлять факторы риска и систематизировать информацию о техническом состоянии эксплуатируемых систем».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Посещение лекций, практических занятий и выполнение всех контрольных мероприятий по дисциплине обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации, проводимые лектором еженедельно. Их посещают студенты, желающие получить дополнительные знания и умения по предмету дисциплины, а также те, кому необходимо сдать пропущенные контрольные мероприятия.

На практических занятиях студенты выступают с презентациями своих докладов на ранее заданные темы. Решения практических задач, выданных для самостоятельной проработки, докладываются на практических занятиях в группе. В обсуждении принимают участие все студенты под руководством преподавателя.

В конце семестра рефераты представляются в виде презентации и доклада.

Практическое задание заключается в решении типовой задачи на расчет интенсивности отказов и времени работы устройства, а также вероятности безотказной работы системы на основе нормативных документов. Практическое задание выполняется по окончании каждого модуля программы в соответствии с графиком контрольных мероприятий на 8-й и 12-й неделе. За выполнение практического задания начисляются баллы по следующим критериям оценивания:

- обучающийся последовательно и исчерпывающе выполняет решение практического задания - 6 баллов;
- обучающийся допускает незначительную пометку при решении практического задания - 5 баллов;
- обучающийся допускает незначительные пометки при решении практического задания - 4 балла;
- обучающийся допускает значительную ошибку при решении практического задания - 3 балла;
- обучающийся допускает значительные ошибки при решении практического задания - 2 балла;
- обучающийся не предоставил решение практического задания - 0 баллов.

Максимальный балл за выполнение практического задания 6 баллов.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оценивается выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре: реферат - тах 14 баллов, практическое задание - тах 6 баллов, активность в семестре - тах 25 баллов, тест – тах 15 балла и сдача экзамена – тах 40 баллов.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/> .

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института ПМТ, к.т.н  / И.М. Чечерников/

Рабочая программа дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленности (профилю) «Инженерная защита окружающей среды» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института ПМТ 24.01 2025 года, протокол № 17.

Директор института ПМТ  /С.В. Дубков/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М.Никulina /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки  / Т.П.Филиппова /

Представитель профессионального сообщества
Ведущий научный сотрудник ООО «НПП «Доза», к.т.н.

 / А.В.Мальцев/