

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Инженерно-технологический институт
Кафедра «Автомобили, тракторы и технический сервис»

УТВЕРЖДЕНО

Директор инженерно-
технологического
института

_____ В.А. Ружьев

_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) образовательной программы
Охрана труда

Форма обучения
очная
заочная

Год приема
2025

Санкт-Петербург
2025

Директор института _____ В.А. Ружьев

Заведующий выпускающей
кафедрой _____ Р.В. Шкрабак

Руководитель образовательной
программы _____ Р.В. Шкрабак

Разработчик, зав. кафедрой _____ Р.Т. Хакимов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой _____ Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине	4
2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	5
3 Структура и содержание дисциплины	5
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	12
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	12
4.2 Учебное обеспечение дисциплины	12
4.3 Методическое обеспечение дисциплины	12
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	13
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины	13

1 Результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	<p style="text-align: center;">УК-8</p> <p>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p style="text-align: center;">ИУК-8.3</p> <p>осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте</p>	<p>З-ИУК8.3 знать: методы осуществления действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте</p>
			<p>У-ИУК8.3 уметь: осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте</p>
			<p>В-ИУК8.3 владеть: методами осуществления действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте</p>
2	<p style="text-align: center;">ОПК-1</p> <p>Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых</p>	<p style="text-align: center;">ИОПК-1.2</p> <p>Использует современные методы исследований и инженерные разработки в области техносферной безопасности</p>	<p>З-ИОПК1.2 знать: методы использования современных методов исследований и инженерных разработок в области техносферной безопасности</p>
			<p>У-ИОПК1.2 уметь: использовать современные методы исследований и инженерные разработки в области техносферной безопасности</p>

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
	задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека		В-ИОПК1.2 владеть: методами использования современных методов исследований и инженерных разработок в области техносферной безопасности
3	ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ИОПК-2.2 Анализирует современные системы «человек - машина - среда» на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицирует опасности	З-ИОПК2.2 знать: методы анализа современных систем «человек - машина - среда» на всех стадиях их жизненного цикла и идентификации опасности
			У-ИОПК2.2 уметь: анализировать современные системы «человек - машина - среда» на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности
			В-ИОПК2.2 владеть: методами анализа современных систем «человек - машина - среда» на всех стадиях их жизненного цикла и идентификации опасности

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина *«Надежность технических систем и техногенный риск»* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины *«Надежность технических систем и техногенный риск»* составляет 3 зачетные единицы / 108 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины *«Надежность технических систем и техногенный риск»* представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины
 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№7
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	48	48
Аудиторная работа	48	48
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32	32
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>		
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>		
<i>консультации перед экзаменом</i>		
<i>ИКР</i>		
2. Самостоятельная работа (СРС)	60	60
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>		
<i>контрольная работа</i>		
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>		
Вид промежуточного контроля:		
Промежуточный контроль		Зачет

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	12,2	12,2
Аудиторная работа	12	12
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	6	6
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	6	6
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>		
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>		
<i>консультации перед экзаменом</i>		
<i>ИКР</i>	0,2	0,2
2. Самостоятельная работа (СРС)	91,8	91,8
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>		
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>		
<i>контрольная работа</i>		
Подготовка к зачёту (контроль)	4	4
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>		
Промежуточный контроль		Зачет

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	Форма образовательной деятельности		Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3		4	5
1	Раздел 1. Показатели надёжности объектов	занятия лекционного типа	всего	8	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	20	3
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		24	39
2	Раздел 2. Оценка надёжности объектов по результатам эксплуатационных испытаний	занятия лекционного типа	всего	6	4
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	10	2
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		32	52
3	Раздел 3. Параметрическая надёжность объектов	занятия лекционного типа	всего	2	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	7	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		12	13,8
Итого				108	108

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Показатели надёжности объектов	Основные понятия и терминология о качестве и надёжности технических объектов, стандартизация в области надёжности.	3-ИУК8.3 3-ИОПК1.2 3-ИОПК2.2	2	1
		Структура надёжности и её свойства		2	-
		Комплексные показатели надёжности		2	-
		Структурные схемы надёжности. Резервирование как метод повышения надёжности технических систем		2	-
2	Раздел 2. Оценка надёжности объектов по результатам эксплуатационных испытаний	Методы оценки надёжности по эксплуатационным данным	3-ИУК8.3 3-ИОПК1.2 3-ИОПК2.2	2	1
		Элементы теории вероятностей, используемые в теории надёжности		1	1
		Планирование наблюдений для определения показателей надёжности.		1	1
		Статистические модели показателей надёжности и проверка согласия с эксплуатационными данными.		1	1
		Определение количественных показателей надёжности восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий		1	-
3	Раздел 3. Параметрическая надёжность объектов	Критерии предельного состояния узлов и элементов машин.	3-ИУК8.3 3-ИОПК1.2 3-ИОПК2.2	1	1
		Процессы приближения к отказам и их математические модели. Методы расчета		1	-
Итого				16	6

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/п	Название раздела дисциплины	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Показатели надёжности объектов	Практическое занятие Статистические характеристики и эмпирические распределения показателей надёжности	У-ИУК8.3 У-ИОПК1.2 У-ИОПК2.2 В-ИУК8.3 В-ИОПК1.2 В-ИОПК2.2	5	1
		Практическое занятие Статистические модели надёжности технических систем		5	-
		Практическое занятие Определение точности оценок показателей надёжности		5	1
		Практическое занятие Модели приближения технических объектов к отказам		5	1
2	Раздел 2. Оценка надёжности объектов по результатам эксплуатационных испытаний	Практическое занятие Оценка показателей надёжности невозстанавливаемых объектов	У-ИУК8.3 У-ИОПК1.2 У-ИОПК2.2 В-ИУК8.3 В-ИОПК1.2 В-ИОПК2.2	5	1
		Практическое занятие Оценка показателей надёжности восстанавливаемых объектов		5	1
3	Раздел 3. Параметрическая надёжность объектов	Практическое занятие Расчет параметрической надёжности технических объектов	У-ИУК8.3 У-ИОПК1.2 У-ИОПК2.2 В-ИУК8.3 В-ИОПК1.2 В-ИОПК2.2	7	1
Итого				32	3

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Название раздела дисциплины	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Показатели надёжности объектов	Основные определения теории надежности	3-ИУК8.3 3-ИОПК1.2 3-ИОПК2.2	8	13
		Надежность как основной показатель качества АТС		8	13
		Свойства и показатели надежности. Отказ технической системы		8	13
2	Раздел 2. Оценка надёжности объектов по результатам эксплуатационных испытаний	Объекты теории надежности и классификация технических систем	3-ИУК8.3 3-ИОПК1.2 3-ИОПК2.2	8	13
		Элементы теории вероятностей, используемые в теории надежности		8	13
		Законы распределения показателей надёжности как случайных величин		8	13
3	Раздел 3. Параметрическая надёжность объектов	Физическая сущность процессов изменения надежности АТС при их эксплуатации	3-ИУК8.3 3-ИОПК1.2 3-ИОПК2.2	12	13,8
Итого				60	91,8

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1	Microsoft	США	Контракт на оказание услуг № 03721000213210000390001 от 22.12.2021
Свободно распространяемое программное обеспечение			
2	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
3	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
4	WinRar	США	открытое лицензионное соглашение GNU
5	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров
1	Технология ремонта машин : учебник для вузов / Ассоц. "Агрообразование"; под ред. Е. А. Пучина. - М. : КолосС, 2011. - 488 с. - Библиогр.: с. 480. - ISBN 978-5-9532-0456-9 : 915-31	печатное	69

4.3 Методическое обеспечение дисциплины

Методическое обеспечение дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» представлено в таблице 9.

систем и техногенный риск» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров
1	Поляков, В. А. Основы технической диагностики : учеб. пособие : соответствует Федеральному государственному стандарту 3-го поколения / Поляков, Вадим Алексеевич. - Москва : Инфра-М, 2014. - 116 с. : ил. - (Высшее образование - бакалавриат). - На обл. и тит. л.: Электронно-библиотечная система znanium.com. - Библиогр.: с. 114-115 (31 назв.). - ISBN 978-5-16-005711-8 (print) : 189-86.	печатное	40

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	«Университетская библиотека онлайн».	http://biblioclub.ru
2	ЭБС «Лань».	http://e.lanbook.com

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1	<p>1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 1.1 Ауд. 2.701А. Лекционная аудитория. Аудитория для проведения лекций: Перечень основного оборудования</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Доска маркерная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. <p>Перечень технических средств обучения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивная доска (настенное крепление) программное обеспечение Hitachi StarBoard FX-77WD) – 1шт. 2. Системный блок «Некс Оптима» 3. Монитор LCD 17 Acer AL 1716 AS TFT <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обучающая среда Moodle, свободный доступ; 2. Программное обеспечение Microsoft Office 3. Программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC, свободный доступ; 4. Программное обеспечение Adobe Foxit Reader, свободный доступ; 5. Программное обеспечение 7Zip, свободный доступ; 6. Программное обеспечение Hitachi StarBoard FX-77WD) 	<p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А</p>
2	<p>2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 2.1 Ауд. 2.701А. Аудитория для проведения семинаров: Перечень основного оборудования</p>	<p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31,</p>

№ п/п	<p align="center">Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения</p>	<p align="center">Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</p>
	<p>1. Доска маркерная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические.</p> <p>Перечень технических средств обучения</p> <p>1. Интерактивная доска (настенное крепление) программное обеспечение Hitachi StarBoard FX-77WD) – 1шт. 2. Системный блок «Некс Оптима» 3. Монитор LCD 17 Acer AL 1716 AS TFT</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>1. Обучающая среда Moodle, свободный доступ; 2. Программное обеспечение Microsoft Office 3. Программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC, свободный доступ; 4. Программное обеспечение Adobe Foxit Reader, свободный доступ; 5. Программное обеспечение 7Zip, свободный доступ; 6. Программное обеспечение Hitachi StarBoard FX-77WD)</p>	<p align="center">литера А</p>
3	<p>2.2 Аудитория 2.717 учебная аудитория для проведения практических занятий:</p> <p>Перечень основного оборудования</p> <p>1. Доска аудиторная. 2. Стол, стул преподавателя. 3. Учебные парты.</p> <p>Перечень технических средств обучения</p> <p>1. ПК на базе процессора Intel Pentium IV 2. Доска маркерная 100*200 3. Мультимедиапроектор с экраном</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>1. Консультант+;</p>	<p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А</p>

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	2. Microsoft; 3. Adobe Acrobat Reader DC; 4. 7-Zip.	
4	3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций 3.1 Аудитория 2.701а: Перечень основного оборудования <ol style="list-style-type: none"> 1. Доска маркерная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивная доска (настенное крепление) программное обеспечение Hitachi StarBoard FX-77WD) – 1шт. 2. Системный блок «Некс Оптима» 3. Монитор LCD 17 Acer AL 1716 AS TFT Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> 1. Обучающая среда Moodle, свободный доступ; 2. Программное обеспечение Microsoft Office 3. Программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC, свободный доступ; 4. Программное обеспечение Adobe Foxit Reader, свободный доступ; 5. Программное обеспечение 7Zip, свободный доступ; 6. Программное обеспечение Hitachi StarBoard FX-77WD) 	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А
5	4. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся 4.1 Аудитория 2.701а: Перечень основного оборудования <ol style="list-style-type: none"> 1. Доска маркерная. 2. Стол преподавателя. 	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А

№ п/п	<p align="center">Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения</p>	<p align="center">Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</p>
	<p>3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические.</p> <p>Перечень технических средств обучения</p> <p>1. Интерактивная доска (настенное крепление) программное обеспечение Hitachi StarBoard FX-77WD) – 1шт. 2. Системный блок «Некс Оптима» 3. Монитор LCD 17 Acer AL 1716 AS TFT</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>1. Обучающая среда Moodle, свободный доступ; 2. Программное обеспечение Microsoft Office 3. Программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC, свободный доступ; 4. Программное обеспечение Adobe Foxit Reader, свободный доступ; 5. Программное обеспечение 7Zip, свободный доступ; 6. Программное обеспечение Hitachi StarBoard FX-77WD)</p>	
6	<p>5. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации</p> <p>5.1 Аудитория 2.701а:</p> <p>Перечень основного оборудования</p> <p>1. Доска маркерная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические.</p> <p>Перечень технических средств обучения</p> <p>1. Интерактивная доска (настенное крепление) программное обеспечение Hitachi StarBoard FX-77WD) – 1шт. 2. Системный блок «Некс Оптима» 3. Монитор LCD 17 Acer AL 1716 AS TFT</p>	<p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А</p>

№ п/п	<p align="center">Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения</p>	<p align="center">Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</p>
	<p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обучающая среда Moodle, свободный доступ; 2. Программное обеспечение Microsoft Office 3. Программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC, свободный доступ; 4. Программное обеспечение Adobe Foxit Reader, свободный доступ; 5. Программное обеспечение 7Zip, свободный доступ; 6. Программное обеспечение Hitachi StarBoard FX-77WD) 	