



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института электроэнергетики и  
электроники

Р.В. Ахметова

«28» июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Надежность технических систем и техногенный риск

Направление 20.03.01 Техносферная безопасность  
подготовки

Направленность(и)\* Инженерная защита окружающей среды и  
(профиль(и)) производственная безопасность

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

Программу разработали:

профессор, д.б.н. Р.Я. Дыганова

ст. преподаватель Н.Н. Фахреев

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Инженерная экология и безопасность труда, протокол № 3 от 02.06.2022 г.

Зав. кафедрой Николаева Л.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Инженерная экология и безопасность труда, протокол № 3 от 02.06.2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Николаева Л.А.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 10 от 14.06.2022 г.

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники

\_\_\_\_\_ /Ф.М. Филиппова/

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 11 от 28.06.2022 г.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

*Целью* освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» является формирование у обучающихся компетенций в области теоретических и практических положений надежности технических систем, обеспечивающих безопасность и защиту человека и природной среды, оценки степени техногенного риска в различных областях экономики.

*Задачами дисциплины являются:*

- изучение методов оценки и управления риском, связанным с эксплуатацией производственных систем, представляющих опасность для человека и окружающей среды;
- изучение теоретических положений надежности защитных систем в различных отраслях промышленности;
- формирование способности прогнозировать, оценивать, устранять причины и смягчать последствия нештатного взаимодействия компонентов в системах «человек–машина–среда»;
- изучение законодательной и нормативной базы, технического обеспечения работ по надежности технических систем и техногенного риска.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		
ОПК-2 способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;	ОПК-2.2 демонстрирует знания объективных закономерностей процессов и средств системного взаимодействия человека, технических средств и природной среды с целью создания безопасных для человека и природы систем "человек – техника – среда"	<i>знать:</i> - принципы культуры безопасности и концепцию риск-ориентированного мышления; - средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических систем и технологических процессов на объектах экономики; <i>уметь:</i> - определять по результатам испытаний и наблюдений показатели надежности технических элементов и систем, анализировать надежность локальных технических (технологических) систем, составлять сценарии развития чрезвычайных ситуаций; <i>владеть:</i> - навыками методического подхода к процедурам, необходимым для создания надежных технических (технологических) систем, прогнозирования последствий аварий и оценки риска для персонала и населения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» относится к обязательной части дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» образо-

вательной программы «Инженерная защита окружающей среды и производственная безопасность» подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-2	Экология и рациональное природопользование Физическая экология Инженерная экология Теория устойчивого развития Науки о Земле	
УК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3		Производственная практика (преддипломная)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

*знать:* - основы безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды;

*уметь:* определять зоны повышенного техногенного риска в среде обитания;

*владеть:* способностью ориентироваться в надежности современных технических систем;

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 43 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 часа, практические занятия 24 часов, контроль самостоятельной работы 2 часа, прием зачета (КПА) 1 час), самостоятельная работа обучающегося составляет 65 часов, из них подготовка к промежуточной аттестации – 17 часов. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4 часа.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			8
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		43	43
Лекции (Лек)		16	16
Практические (семинарские) занятия (Пр)		24	24
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Сдача зачета (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:		65	65
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>Зачета с оценкой</i>		17	17
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ЗО – зачет с оценкой		30	30

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / типа	КСР	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Основные понятия и определения надежности Показатели надежности объектов и методы их повышения	8	4	4		10			18	ОПК-2.2 3, У,	1, 2, 3	Тест		10
2. Понятие риска и проблемы устойчивого развития общества	8	4	6		14			24	ОПК-2.2 3, У, В	1, 2, 3	Тест		20
3. Применение теории риска для оценки уровня безопасности.	8	4	8		14			26	ОПК-2.2 3, У, В	4, 5, 6	Тест		20
Выбор мероприятий по управлению рисками и оценка их эффективности	8	4	6	2	10			22	ОПК-2.2 3, У, В	1, 3, 5	Тест		10
<i>КСР</i>				2				2					
<i>Зачет с оценкой</i>						17	1	18	ОПК-2.2 3, У, В	1, 2, 3, 5	Задания к зачету	30	40
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>48</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>108</b>					100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Надежность и ее составляющие. Состояние технического объекта. Техническое обслуживание и ремонт.	2
2	Нормирование надежности и обеспечение, определение и контроль надежности.	2
3	Математическое определение риска. Классификация рисков.	2
4	Оценка безопасности промышленного изделия на основе теории риска.	2
5	Критерии приемлемого риска. Управление риском.	2
6	Определение риска воздействия опасных факторов.	
7	Оценка экологического риска и управление экологическим риском.	2
8	Управление рисками на макроуровне. Моделирование региональных стратегий снижения эколого-экономических рисков.	2
<b>Всего</b>		<b>16</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Определение экономического ущерба окружающей среде в результате аварии	2
2	Использование методов имитационного моделирования для оценки вероятностных характеристик неблагоприятных процессов	2
3	Определение возможных сценариев возникновения ЧС	4
4	Количественная оценка последствий аварий на опасном производственном объекте	2
5	Методы оценки влияния состояния окружающей среды на величину физического ущерба здоровью населения	4
6	Оформление документов по расследованию случаев, связанных с участием органов Ростехнадзора России в течение расследований причин аварий и опасных производственных объектов	4
7	Расчет параметров поражающих факторов	2
8	Расчет интенсивности теплового излучения при сгорании газозооной смеси (огненный шар)	4
<b>Всего</b>		<b>24</b>

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раз-дела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала. Подготов-	Изучение состояния технического объекта, понятия дефекта, повреждения, отказы. Изучение технического обслуживания	10

	ка к практическому занятию.	и ремонта. Изучение нормирования надежности и обеспечение, определение и контроль надежности. Ознакомление с методикой выполнения практического задания в ЭУК.	
2	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	Изучение классификации рисков, структуры техногенного риска, методов анализа техногенного риска. Изучение оценки безопасности промышленного изделия на основе теории риска. Ознакомление с методикой выполнения практического задания в ЭУК.	14
3	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	Изучение критериев приемлемого риск, управление риском, применение теории риска в технических системах. Ознакомление с методикой выполнения ПЗ в ЭУК	14
4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	Изучение оценки экологического риска и управления экологическим риском, выбор мероприятий по управлению рисками и оценка их эффективности. Изучение управления рисками на макроуровне., моделирование региональных стратегий снижения эколого-экономических рисков. Ознакомление с методикой выполнения ПЗ в ЭУК	10
5	Подготовка к промежуточной аттестации	Ознакомление с вопросами промежуточной аттестации, чтение лекций, повторение материала практических работ, работа со списком литературы в ЭУК	17
<b>Всего</b>			<b>65</b>

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» по образовательной программе «Инженерная защита окружающей среды и производственная безопасность» направления подготовки бакалавров 20.03.01 «Техносферная безопасность» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1343>
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии; лекции; практические занятия и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: *дистанционные технологии; электронное обучение; интерактивные лекции; проблемное обучение; работа в команде.*

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: *защиту практических работ; проведение тестирования (компьютерное);*

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*зачет с оценкой*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится *устно по билетам*. На зачет выносятся теоретические задания и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Билеты содержат 1 вопрос теоретического характера и 1 практический вопрос.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности индикатора достижения компетенции по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности индикатора достижения компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-2	ОПК-2.2	знать:				
		принципы культуры безопасности и концепцию риск-ориентированного мышления;	знает принципы культуры безопасности и концепцию риск-ориентированного мышления, без ошибок	знает принципы культуры безопасности и концепцию риск-ориентированного мышления, допускает несколько небольших ошибок	знает принципы культуры безопасности и концепцию риск-ориентированного мышления, допускает несколько грубых ошибок	не ориентируется в принципах культуры безопасности и концепцию риск-ориентированного мышления; допускает много грубых ошибок

		<p>средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических систем и технологических процессов на объектах экономики;</p>	<p>знает средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических систем и технологических процессов на объектах экономики; без ошибок</p>	<p>знает средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических систем и технологических процессов на объектах экономики; допускает несколько небольших ошибок</p>	<p>знает средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических систем и технологических процессов на объектах экономики; допускает несколько грубых ошибок</p>	<p>не ориентируется в средствах и методах повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических систем и технологических процессов на объектах экономики; допускает много грубых ошибок</p>
		<p>уметь:</p>				
		<p>определять по результатам испытаний и наблюдений показатели надежности технических элементов и систем, анализировать надежность локальных технических (технологических) систем, составлять сценарии развития чрезвычайных ситуаций,</p>	<p>демонстрирует умение определять по результатам испытаний и наблюдений показатели надежности технических элементов и систем, анализировать надежность локальных технических (технологических) систем, составлять сценарии развития чрезвычайных ситуаций, с отдельными несущественными недочетами, выполняет все задания в полном объеме</p>	<p>демонстрирует умение определять по результатам испытаний и наблюдений показатели надежности технических элементов и систем, анализировать надежность локальных технических (технологических) систем, составлять сценарии развития чрезвычайных ситуаций, выполняет все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>демонстрирует умение определять по результатам испытаний и наблюдений показатели надежности технических элементов и систем, анализировать надежность локальных технических (технологических) систем, составлять сценарии развития чрезвычайных ситуаций, решает типовые задачи с негрубыми ошиб-</p>	<p>не демонстрирует умение определять по результатам испытаний и наблюдений показатели надежности технических элементов и систем, анализировать надежность локальных технических (технологических) систем, составлять сценарии развития чрезвычайных ситуаций, имеют место грубые ошибки</p>

					ками, выполняет все задания, но не в полном объеме	
		владеть:				
		способностью методического подхода к процедурам, необходимым для создания надежных технических (технологических) систем, прогнозирования последствий аварий и оценки риска для персонала и населения,	демонстрирует оригинальные навыки навыками методического подхода к процедурам, необходимым для создания надежных технических (технологических) систем, прогнозирования последствий аварий и оценки риска для персонала и населения, без ошибок и недочетов	демонстрирует базовые навыки навыками методического подхода к процедурам, необходимым для создания надежных технических (технологических) систем, прогнозирования последствий аварий и оценки риска для персонала и населения. с некоторыми недочетами	демонстрирует минимальный набор навыков навыками методического подхода к процедурам, необходимым для создания надежных технических (технологических) систем, прогнозирования последствий аварий и оценки риска для персонала и населения. решает стандартные задачи с некоторыми недочетами	не демонстрирует минимальные навыки навыками методического подхода к процедурам, необходимым для создания надежных технических (технологических) систем, прогнозирования последствий аварий и оценки риска для персонала и населения. и делает грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Рахимова, Н. Н.	Надежность технических систем и техногенный риск	учебное пособие	Оренбург : ОГУ	2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/110628">https://e.lanbook.com/book/110628</a>	
2	А. В. Гуськов, К. Е. Милевский	Надежность технических систем и техногенный риск	учебное пособие	Новосибирск : НГТУ	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/118090">https://e.lanbook.com/book/118090</a>	
3	Фомин, А. И.	Управление рисками	учебное пособие	Кемерово : КузГТУ	2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/115178">https://e.lanbook.com/book/115178</a>	

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
4	Резникова, И. В	Надежность технических систем и техногенный риск	учебно-методическое пособие	Тольятти : ТГУ	2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/139930">https://e.lanbook.com/book/139930</a>	
5	Слесарев Д. Ю.	Оценка риска и теория принятия решений	практикум	Тольятти : ТГУ	2012	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	
6	Ветошкин АГ	Обеспечение надежности и безопасности в техносфере	учебное пособие	СПб, «Лань»	2016	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Надежность технических систем и техногенный риск	<a href="https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1343">https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1343</a>
2	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	<a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>
3	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
4	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
-------	--	-------	---------------

1	ГПНТБ России (Экологический раздел) Специализированная база данных «Экология: наука и технологии»	<a href="http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/">http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/</a>	<a href="http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/">http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/</a>
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
4	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>
2	«Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
3	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
5	Windows 10	Пользовательская операционная система	ООО "Софтлайн трейд" № Tr096148 от 29.09.2020 Неискл. право. до 14.09.2021

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных	Доска аудиторная, переносное оборудование: мультимедийный проектор, ноутбук, экран

		ных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная, переносное оборудование: мультимедийный проектор, ноутбук, экран
3	Самостоятельная работа обучающегося	Помещение для СРС	Моноблок (30 шт.), проектор, экран

## 8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www.kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой спра-

вочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психо-

логических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

## Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Курс
			5
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		18,5	18,5
Лекции (Лек)		6	6
Практические (семинарские) занятия (Пр)		8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)		0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе		89,5	89,5
Подготовка к промежуточной аттестации		4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		30	30



Оценочные материалы по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции *ОПК-2*.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: *проведение тестирования (компьютерное)*;

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 4 курс, 8 семестр.

Форма промежуточной аттестации - *зачет с оценкой*.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 8

Номер раздела	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	Тест	ОПК-2.2	Менее 6	6-7	8-9	9-10
2	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	Тест	ОПК-2.2	Менее 12	12-15	15-17	17-20
3	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	Тест	ОПК-2.2	Менее 12	12-15	16-18	18-20
4	Изучение теоретического материала. Подготовка к	Тест	ОПК-2.2	Менее 5	5-7	7-9	9-10

	практическо- му занятию.						
<b>Всего баллов</b>				0-34	35-46	46-53	53-60
Промежуточная аттестация							
5	Подготовка к зачету	Задания к зачету		0-19	19-23	24-31	32-40
<b>Итого баллов</b>				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
1	2	3
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Практическое задание(ПЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	Средства оценки направлены на умение применять полученные теоретические знания при выполнении практических работ. Проводится в виде беседы преподавателя и обучающегося. Список вопросов для собеседования при отчете о проделанных практических заданиях <i>всех разделов дисциплины</i> : 1. Тема и цель практического задания 2. Порядок выполнения практического задания 3. Порядок расчета и полученные результаты 4. Выводы на основе полученных результатов. Кроме этого, обучающийся должен ответить на контрольные вопросы, которые приводятся в конце методических указаний к практическому заданию.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах <sup>1</sup>	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: <b>а)</b> обучающийся активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы в соответствии с планом практического занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, способен выразить собственное отношение к данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения выводы – 3 бал-

	<p>лов;</p> <p><b>б)</b>обучающийся активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие нормативные документы и литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, демонстрирует умение анализировать факты и события, выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки – 2 балла;</p> <p><b>в)</b>обучающийся в целом овладел сути вопросов по данной теме, обнаруживает знаниелекционного материала, законодательства и учебной литературы, пытаетсяанализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятииведет себя пассивно, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического и практического материала - 3 балла</p> <p><b>г)</b>вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимание основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи- 1 балл.</p> <p><b>Количество баллов: максимум – 3</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>1. Тест по разделу «Основные понятия и определения надежности</b> <b>Показатели надежности объектов и методы их повышения»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 10 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Экологические факторы — факторы, обусловленные причинами</p> <p>а) военного характера;</p> <p>б) природного характера;</p> <p>в) социально-экономические характера;</p> <p>г) техногенные (или антропогенные) характера;</p> <p>2.Любая хозяйственная или иная деятельность, оказывающая прямое или косвенное воздействие на окружающую природную среду, должна регламентироваться с позиций обеспечения экологической безопасности:</p> <p>а) краем;</p> <p>б) областью;</p> <p>с) государством;</p> <p>д) страной;</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 1 балл.</p> <p>Максимальное количество баллов за тест – 10.</p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>2. Тест по разделу «Понятие риска и проблемы устойчивого развития общества»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 20 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p><b>1.</b>Что называют катастрофическим состоянием?</p> <p>а) труднообратимый процесс закрепления малопродуктивной экосистемы (сильное опустынивание);</p>

	<p>b) антропогенное воздействие, происходящая обратимая замена продуктивных систем на малопродуктивные;</p> <p>c) необратимая утеря биологической продуктивности, стремление биомассы к нулю;</p> <p>d) скорость восстановительных процессов выше или равна темпу нарушения; продуктивность;</p> <p>e) антропогенное нарушение, превышающее по скорости естественно-восстановительные процессы, но сохраняющее естественный характер экосистем;</p> <p>2. Анализ рисков ситуации, разработка, обоснование и решения в форме нормативного акта, направленного на минимизацию риска и поиска путей сокращения риска называется:</p> <p>a) прогнозирования риска;</p> <p>b) оценка риска;</p> <p>c) предупреждения риска;</p> <p>d) предотвращения риска;</p> <p>e) управление риском;</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 20.</p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>3. Тест по разделу «Применение теории риска для оценки уровня безопасности»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 20 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. По американскому исследователю А. Баумера специальный риск это тот, который „„</p> <p>a) определяет потенциальные причины проблемной ситуации и намечает меры по их предотвращению;</p> <p>b) заключается в экспресс-анализе текущей обстановки с целью предотвращения возможности возникновения чрезвычайной ситуации;</p> <p>c) включает полное или частичное обследование предприятия, выявление основных проблем его развития, подсчет объемов реальных вредных выбросов или сбросов и определение практических мер по их минимизации или устранению.</p> <p>2. В декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта и гидротехнического сооружения должны содержаться сведения (убрать лишнее)</p> <p>a) об используемых опасных веществах и о промышленных установках и авариях на них</p> <p>b) о снижения или отмены налогов на ту часть прибыли, которые предназначены для решения экологических задач</p> <p>c) о превентивных мерах по предотвращению аварий и снижению их негативных последствий</p> <p>d) о плане действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций</p> <p>e) о мероприятия по защите населения и территорий</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 20.</p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>4. Тест по разделу «Выбор мероприятий по управлению рисками и оценка их эффективности»</b>

Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 10 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Контроль и управление глобальной экологической безопасностью осуществляются на уровне:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>локальный уровень</li> <li>глобальный уровень</li> <li>межгосударственных отношений</li> <li>региональный уровень</li> </ol> <p>2. Вероятностная мера опасности причинения вреда природной среде в виде возможных потерь за определенное время</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>политический риск</li> <li>экономический риск</li> <li>экологический риск</li> <li>природно - экологический риски</li> <li>нормативный риск</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 1 балл.</p> <p>Максимальное количество баллов за тест – 10</p>

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Зачет (с оценкой)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на зачет, состоят из билетов с заданиями практического и теоретического характера для проверки теоретических знаний, умений и навыков обучающихся.</p> <p>Примеры билетов для зачета:</p> <p>Билет 1</p> <p>1. Определить минимальную высоту источника горячих выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, при следующих исходных: расход натурального топлива <math>V=9,0</math> (кг/с), зольность топлива на рабочую массу <math>A_p=25(\%)</math>, твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях <math>\eta=0,7</math>, диаметр устья трубы <math>D=2,8</math> (м), скорость выхода газовой смеси из устья трубы <math>w_0=0,7</math>(м/с), разность температур <math>\Delta T=90</math></p> <p>2. Коэффициент риска. Показатели экологического риска и особенности их использования в управлении качеством окружающей среды.</p> <p>Билет 2</p> <p>1. Газ перед пылеуловителем содержал <math>Z_1=10</math> (г/м<sup>3</sup>) пыли. После пылеуловителя в газе содержалось <math>Z_2=1</math> (г/м<sup>3</sup>) пыли, количества входящего (неочищенного) газа <math>V_0=1</math> м<sup>3</sup>/ч., количества выходящего (очищенного) газа <math>V''_0=0,9</math>м<sup>3</sup>/ч. Определить к.п.д. пылеуловителя и какие опасные ситуации связаны с эксплуатацией его работы.</p> <p>2. Выбор стратегии управления риском в условиях неопределенности.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания	<p>При выставлении баллов учитываются следующие критерии:</p> <p>- знание понятий, категорий;</p>

в баллах

- правильность выполнения практического задания;
- владение методами и технологиями, запланированными в РПД;
- владение специальными терминами и использование их при ответе;
- умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы;
- логичность и последовательность ответа;
- демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем.

От 32 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 24 до 31 балла оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

От 19 до 23 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

**Максимальное количество баллов – 40.**

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины  
на 20\_\_\_ /20\_\_\_ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ИЭ \_\_\_\_\_ /  
подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ /  
подпись, дата