

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 08.09.2026 11:50:15
Уникальный программный код:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Экологический факультет

Кафедра Экологии и защиты окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**Б1.О.03 Надежность технических систем и
техногенный риск**

по направлению подготовки

20.04.01 Техносферная безопасность

по профилю подготовки (специализации)

Обеспечение экологической безопасности

квалификация (степень) выпускника

магистр

форма обучения

Очная, Заочная,

год начала подготовки

2026

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 20.04.01 Техносферная безопасность

Составитель рабочей программы:

Доцент, доц., канд. техн. наук	Подписано простой ЭП	<u>Уджуху Аскер Заурбиевич</u>
(должность, ученое звание, степень)	01.09.2026	
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Экологии и защиты окружающей среды
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:	Подписано простой ЭП	<u>Вавилова Любовь</u>
01.09.2026	01.09.2026	<u>Владимировна</u>
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП		
заведующий выпускающей		
кафедрой		
по направлению подготовки		
(специальности)		
01.09.2026	Подписано простой ЭП	<u>Вавилова Любовь</u>
	01.09.2026	<u>Владимировна</u>
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

	НБ МГТУ	
	(название подразделения)	
01.09.2026	Подписано простой ЭП	<u>И. Б. Берберьян</u>
	01.09.2026	
	(подпись)	(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель дисциплины – повышение качества подготовки студентов по вопросам надежности технических систем путем углубленного изучения наиболее важных для будущей профессиональной деятельности вопросов теории и практики прогнозирования рисков и отказов технических систем в целом или их частей.

Задачи – приобретение теоретических знаний в области надежности и формирование необходимых практических навыков:

- для разработки физических и математических моделей системы человек – машина;
- проведения анализа показателей надежности систем человек – машина – среда;
- анализа опасностей и рисков, связанных с созданием и эксплуатацией современной техники и технологий;
- прогнозирования и оценки технического состояния систем.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин ФГОС ВПО.

Данная дисциплина (учебный курс) базируется на освоении дисциплин «Высшая математика», «Экология», «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса), – «Ноксология», «Промышленная экология».



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-2.1	Выбирает наиболее эффективные методы анализа, осуществляет поиск информации в том числе из баз данных, руководствуется опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды
ОПК-4.1	Способен формировать знания и навыки обучающихся по осуществлению мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию последствий аварий и катастроф природного и антропогенного характера
ОПК-4.2	Владеет организационными способностями и методическими навыками проведения занятий и доведения информации до обучаемых
ПКУВ-1.1	Способен разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов
ПКУВ-5.1	Методическое обеспечение и координация работ по внедрению стратегического управления профессиональными рисками в организации
ПКУВ-5.2	Контроль и мониторинг результативности внедрения системы управления профессиональными рисками в организации
УК-3.1	Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
УК-3.2	Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.)
УК-3.3	Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата
УК-3.4	Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	Контр	Лек	Лаб	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 4	1	1	13	13	13	0.35	35.65	69	144	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	Контр	Лек	Лаб	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 2	Сем. 4	1	1	4	2	4	0.35	8.65	125	144	



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Лекция 1. Природа опасностей в техносфере	1	2	1	2				3		Опрос, сдача работ
6	Лекция 2. Характеристика опасностей в техносфере	2	2	1	2				3		Опрос, сдача работ
6	Лекция 3. Основные положения теории риска	3	2	1	2				3		Опрос, сдача работ
6	Лекция 4. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем	4	2	1	2				5		Опрос, сдача работ
6	Лекция 5. Основы теории расчета надежности технических систем	5	2	1	2				5		Опрос, сдача работ
6	Лекция 6. Методика исследования надежности технических систем	6	2	1	2				5		Опрос, сдача работ
6	Лекция 7. Инженерные методы исследования безопасности технических систем	7	2	1	2				5		Опрос, сдача работ
6	Лекция 8. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы	8	2	1	2				5		Опрос, сдача работ
6	Лекция 9. Организация и проведение экспертизы технических систем	9	2	1	2				5		Опрос, сдача работ
6	Лекция 10. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем	10-11	4	2	4				5		Опрос, сдача работ
6	Лекция 11. Технические системы безопасности	12-13	4	2	4				5		Опрос, сдача работ
6	Лекция 12. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью	14-15	4	2	4				5		Опрос, сдача работ
6	Лекция 13. Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий	16-17	4	2	4				5		Опрос, сдача работ
							0,35	35,65			
	ИТОГО:		13	13	13		0.35	35.65	69		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Лекция 1. Природа опасностей в техносфере	2	1					11	
6	Лекция 2. Классификация опасностей.			2				11	
6	Лекция 3. Основные положения теории риска			2				11	
6	Лекция 4. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем			2				12	
6	Лекция 5. Основы теории расчета надежности технических систем	2	1					12	
6	Лекция 6. Методика исследования надежности технических систем	2	1					12	
6	Лекция 7. Инженерные методы исследования безопасности технических систем							12	
6	Лекция 8. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы							12	
6	Лекция 9. Организация и проведение экспертизы технических систем	2	1					12	
6	Лекция 10. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем							12	
6	Лекция 11. Технические системы безопасности							12	
6	Лекция 12. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью							12	
6	Лекция 13. Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий							12	
						0,35	8,65		
	ИТОГО:	4	2	4		0.35	8.65	125	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Надежность технических систем и техногенный риск», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Лекция 1. Природа опасностей в техносфере	2	2		Техносфера. Техника. Техническая система. Технология. Определение опасности. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем. Таксономия опасностей. Примеры таксономий. Алгоритм развития опасности и ее реализации. Источники опасности	ОПК-2.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ПКУВ-1.1; ПКУВ-5.1; ПКУВ-5.2; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4;	Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.); Уметь: разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов; Владеть: эффективными методами анализа, осуществлять поиск информации в том числе из баз данных, руководствоваться опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	, Лекция-беседа
6	Лекция 2. Характеристика опасностей в техносфере	2			Энергоэнтропийная концепция опасностей. Номенклатура опасностей.	ОПК-2.1; ОПК-4.1; ПКУВ-5.1; ПКУВ-1.1; ОПК-4.2; УК-3.2; УК-3.3; ПКУВ-5.2; УК-3.1; УК-3.4;	Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Квантификация опасностей. Идентификация опасностей. Причины и последствия. Пороговый уровень опасности. Показатели безопасности технических систем		т, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.); Уметь: разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов; Владеть: эффективными методами анализа, осуществлять поиск информации в том числе из баз данных, руководствоваться опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	
6	Лекция 3. Основные положения теории риска	2			Понятие риска. Развитие риска на промышленных объектах. Основы методологии анализа и управления риском. Моделирование риска. Принципы построения информационных технологий управления риском	ОПК-2.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ПКУВ-1.1; ПКУВ-5.1; ПКУВ-5.2; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4;	Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							слои населения и т.п.); Уметь: разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов; Владеть: эффективными методами анализа, осуществлять поиск информации в том числе из баз данных, руководствоваться опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	
6	Лекция 4. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем	2			Общие замечания. Классификация внешних воздействующих факторов. Воздействие температуры. Воздействие солнечной радиации. Воздействие влажности. Воздействие атмосферного давления. Воздействие ветра и гололеда. Воздействие примесей воздуха. Воздействие биологических факторов. Старение материалов. Факторы нагрузки	ОПК-2.1; ОПК-4.1; ПКУВ-5.1; ПКУВ-5.2; УК-3.3; УК-3.4;	Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.); Уметь: разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов; Владеть: эффективными методами анализа, осуществлять поиск информации в том числе из баз данных, руководствоваться	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	
6	Лекция 5. Основы теории расчета надежности технических систем	2	2		Основные понятия теории надежности. Количественные характеристики надежности. Теоретические законы распределения отказов при расчете надежности. Резервирование. Основы расчета надежности технических систем по надежности их элементов	УК-3.1; УК-3.2;	Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.); Уметь: разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов; Владеть: эффективными методами анализа, осуществлять поиск информации в том числе из баз данных, руководствоваться опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	, Лекция-беседа
6	Лекция 6. Методика исследования надежности технических систем	2	2		Системный подход к анализу возможных отказов: понятие, назначение, цели и этапы, порядок, границы исследования. Выявление основных опасностей на ранних стадиях	УК-3.4; УК-3.3;	Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					проектирования. Исследования в предпусковой период. Исследования действующих систем. Регистрация результатов исследования. Содержание информационного отчета по безопасности процесса		образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.); Уметь: разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов; Владеть: эффективными методами анализа, осуществлять поиск информации в том числе из баз данных, руководствоваться опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	
6	Лекция 7. Инженерные методы исследования безопасности технических систем	2			Понятие и методология качественного и количественного анализов опасностей и выявления отказов систем. Порядок определения причин отказов и нахождения аварийного события при анализе состояния системы. Предварительный анализ опасностей. Метод анализа опасностей и работоспособности - АОР. Методы проверочного листа (Check-list). Анализ вида и последствий отказа - АВПО. Анализ вида, последствий и критичности отказа -	ОПК-2.1; ОПК-4.1;	Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.); Уметь: разрабатывать и внедрять новые экологические технологии	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					АВПКО. Дерево отказов - ДО. Дерево событий - ДС. Дерево решений. Логический анализ. Контрольные карты процессов. Распознавание образов. Таблицы состояний и аварийных сочетаний		и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов; Владеть: эффективными методами анализа, осуществлять поиск информации в том числе из баз данных, руководствоваться опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	
6	Лекция 8. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы	2			Причины совершения ошибок. Методология прогнозирования ошибок. Принципы формирования баз об ошибках человека	УК-3.1; ПКУВ-5.1;	Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.); Уметь: разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов; Владеть: эффективными методами анализа, осуществлять поиск информации в том числе из баз данных, руководствоваться опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							окружающей среды	
6	Лекция 9. Организация и проведение экспертизы технических систем	2	2		Причины, задачи и содержание экспертизы. Организация экспертизы. Подбор экспертов. Экспертные оценки. Опрос экспертов. Оценка согласования суждений экспертов. Групповая оценка и выбор предпочтительного решения. Принятие решения. Работа на завершающем этапе	ПКУВ-5.2; ПКУВ-5.1;	Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.); Уметь: разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов; Владеть: эффективными методами анализа, осуществлять поиск информации в том числе из баз данных, руководствоваться опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	, Лекция-беседа
6	Лекция 10. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем	4			Стадия проектирования технических систем. Стадия изготовления технических систем. Стадия эксплуатации технических систем. Техническая поддержка и обеспечение. Технические средства обеспечения надежности и безопасности технических систем. Организационно-	ПКУВ-5.1; ПКУВ-5.2; УК-3.1;	Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					управленческие мероприятия. Диагностика нарушений и аварийных ситуаций в технических системах. Алгоритм обеспечения эксплуатационной надежности технических систем		возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.); Уметь: разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов; Владеть: эффективными методами анализа, осуществлять поиск информации в том числе из баз данных, руководствоваться опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	
6	Лекция 11. Технические системы безопасности	4			Назначение и принципы работы защитных систем. Типовые структуры и принципы функционирования автоматических систем защиты. Автоматическая интеллектуализированная система защиты объекта и управления уровнем безопасности. Типовые локальные технические системы и средства безопасности	УК-3.2; УК-3.4;	Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.); Уметь: разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов; Владеть:	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							эффективными методами анализа, осуществлять поиск информации в том числе из баз данных, руководствоваться опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	
6	Лекция 12. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью	4			Классификация промышленных объектов. Оценка опасности промышленного объекта. Декларация безопасности опасного промышленного объекта. Требования к размещению промышленного объекта. Система лицензирования. Экспертиза промышленной безопасности. Информирование государственных органов и общественности об опасностях и авариях. Ответственность производителей или предпринимателей за нарушения законодательства и нанесенный ущерб. Учет и расследование. Участие органов местного самоуправления и общественности в процессах обеспечения промышленной безопасности. Государственный контроль и надзор за промышленной безопасностью. Разработка планов по ликвидации аварий и локализации их последствий, а также	УК-3.1; ПКУВ-1.1;	Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.); Уметь: разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов; Владеть: эффективными методами анализа, осуществлять поиск информации в том числе из баз данных, руководствоваться опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					планов по ликвидации чрезвычайных ситуаций. Экономические механизмы регулирования промышленной безопасности. Российское законодательство в области промышленной безопасности			
6	Лекция 13. Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий	4			Понятие ущерба и вреда. Структура вреда. Экономический и экологический вред. Принципы оценки экономического ущерба	ПКУВ-5.1; ПКУВ-5.2;	Знать: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.); Уметь: разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов; Владеть: эффективными методами анализа, осуществлять поиск информации в том числе из баз данных, руководствоваться опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды	, Лекция-беседа
	ИТОГО:	13	4					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
6	Лекция 1.	Природа опасностей в техносфере	2		
6	Лекция 2.	Характеристика опасностей в техносфере	2	2	
6	Лекция 3.	Основные положения теории риска	2	2	
6	Лекция 4.	Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем	2	2	
6	Лекция 5.	Основы теории расчета надежности технических систем	2		
6	Лекция 6.	Методика исследования надежности технических систем	2		
6	Лекция 7.	Инженерные методы исследования безопасности технических систем	2		
6	Лекция 8.	Оценка надежности человека как звена сложной технической системы	2		
6	Лекция 9.	Организация и проведение экспертизы технических систем	2		
6	Лекция 10.	Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем	4		
6	Лекция 11.	Технические системы безопасности	4		
6	Лекция 12.	Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью	4		
6	Лекция 13.	Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий	4		
	ИТОГО:		13	4	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
6	Тема 1. Природа опасностей в техносфере	Природа опасностей в техносфере	1	1	
6	Тема 2. Характеристика опасностей в техносфере	Характеристика опасностей в техносфере	1		
6	Тема 3. Основные положения теории риска	Основные положения теории риска	1		
6	Тема 4. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем	Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем	1		
6	Тема 5. Основы теории расчета надежности технических систем	Основы теории расчета надежности технических систем	1	1	
6	Тема 6. Методика исследования надежности	Методика исследования надежности технических систем	1	1	

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	технических систем				
6	Тема 7. Инженерные методы исследования безопасности технических систем	Инженерные методы исследования безопасности технических систем	1		
6	Тема 8. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы	Оценка надежности человека как звена сложной технической системы	1		
6	Тема 9. Организация и проведение экспертизы технических систем	Организация и проведение экспертизы технических систем	1	1	
6	Тема 10. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем	Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем	2		
6	Тема 11. Технические системы безопасности	Технические системы безопасности	2		
6	Тема 12. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью	Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью	2		
6	Тема 13. Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий	Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий	2		
	ИТОГО:		13	2	

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
6	Лекция 1. Природа опасностей в техносфере	Техносфера. Техника. Техническая система. Технология. Определение опасности. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем. Таксономия опасностей. Примеры таксономий. Алгоритм развития опасности и ее реализации. Источники опасности	2 неделя	3	11	
6	Лекция 2. Характеристика опасностей в техносфере	Энергоэнтропийная концепция опасностей. Номенклатура опасностей. Квантификация опасностей. Идентификация опасностей. Причины и последствия. Пороговый уровень опасности. Показатели безопасности технических систем	3 неделя	3	11	
6	Лекция 3. Основные положения теории риска	Понятие риска. Развитие риска на промышленных объектах. Основы методологии анализа и управления риском. Моделирование риска. Принципы построения информационных технологий управления риском	4 неделя	3	11	
6	Лекция 4. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем	Общие замечания. Классификация внешних воздействующих факторов. Воздействие температуры. Воздействие солнечной радиации. Воздействие влажности. Воздействие атмосферного давления. Воздействие ветра и гололеда. Воздействие примесей воздуха. Воздействие биологических факторов. Старение материалов. Факторы нагрузки	5 неделя	5	12	
6	Лекция 5. Основы теории расчета надежности технических систем	Основные понятия теории надежности. Количественные характеристики надежности. Теоретические законы распределения отказов при расчете надежности. Резервирование. Основы расчета надежности технических систем по надежности их элементов	6 неделя	5	12	
6	Лекция 6. Методика исследования надежности технических систем	Системный подход к анализу возможных отказов: понятие, назначение, цели и этапы, порядок, границы исследования. Выявление основных опасностей на ранних стадиях проектирования. Исследования в предпусковой период. Исследования действующих систем. Регистрация результатов исследования. Содержание информационного отчета по безопасности процесса	7 неделя	5	12	
6	Лекция 7. Инженерные методы исследования безопасности технических систем	Понятие и методология качественного и количественного анализов опасностей и выявления отказов систем. Порядок определения причин отказов и нахождения аварийного события при анализе состояния системы. Предварительный анализ опасностей. Метод анализа опасностей и работоспособности - АОР. Методы проверочного листа (Check-list). Анализ вида и последствий отказа - АВПО. Анализ вида, последствий и критичности отказа - АВПКО. Дерево отказов - ДО. Дерево событий - ДС. Дерево решений. Логический анализ. Контрольные карты процессов. Распознавание образов. Таблицы состояний и аварийных сочетаний	8 неделя	5	12	
6	Лекция 8. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы	Причины совершения ошибок. Методология прогнозирования ошибок. Принципы формирования баз об ошибках человека	9 неделя	5	12	
6	Лекция 9. Организация и проведение экспертизы технических систем	Причины, задачи и содержание экспертизы. Организация экспертизы. Подбор экспертов. Экспертные оценки. Опрос экспертов. Оценка согласования суждений экспертов. Групповая оценка и выбор предпочтительного решения. Принятие решения. Работа на завершающем этапе	10 неделя	5	12	

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
6	Лекция 10. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем	Стадия проектирования технических систем. Стадия изготовления технических систем. Стадия эксплуатации технических систем. Техническая поддержка и обеспечение. Технические средства обеспечения надежности и безопасности технических систем. Организационно-управленческие мероприятия. Диагностика нарушений и аварийных ситуаций в технических системах. Алгоритм обеспечения эксплуатационной надежности технических систем	11 неделя	5	12	
6	Лекция 11. Технические системы безопасности	Назначение и принципы работы защитных систем. Типовые структуры и принципы функционирования автоматических систем защиты. Автоматическая интеллектуализированная система защиты объекта и управления уровнем безопасности. Типовые локальные технические системы и средства безопасности	12 неделя	5	12	
6	Лекция 12. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью	Классификация промышленных объектов. Оценка опасности промышленного объекта. Декларация безопасности опасного промышленного объекта. Требования к размещению промышленного объекта. Система лицензирования. Экспертиза промышленной безопасности. Информирование государственных органов и общественности об опасностях и авариях. Ответственность производителей или предпринимателей за нарушения законодательства и нанесенный ущерб. Учет и расследование. Участие органов местного самоуправления и общественности в процессах обеспечения промышленной безопасности. Государственный контроль и надзор за промышленной безопасностью. Разработка планов по ликвидации аварий и локализации их последствий, а также планов по ликвидации чрезвычайных ситуаций. Экономические механизмы регулирования промышленной безопасности. Российское законодательство в области промышленной безопасности	13 неделя	5	12	
6	Лекция 13. Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий	Понятие ущерба и вреда. Структура вреда. Экономический и экологический вред. Принципы оценки экономического ущерба	14 неделя	5	12	
	ИТОГО:			69	125	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	04.2028 ФГБОУ ВО МГТУ	Природа опасностей в техносфере	круглый стол	Уджуху А.З.	УК-8.3;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
62(07) Н 17 Надежность технических систем и техногенный риск : методические указания по самостоятельной работе по дисциплине для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском, Каф. инженер. дисциплин и таможен. дела ; составитель Чуюко А.М. - Майкоп : Б.и, 2018. - 22 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 21 (7 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044478
62(07) Н 17 Надежность технических систем и техногенный риск : методические указания по самостоятельной работе по дисциплине для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском, Каф. трансп. процессов и техносфер. безопасности ; составитель Солод С.А. - Майкоп : Б.и, 2019. - 22 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 21 (7 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044533
62(07) М 54 Методические указания и задания к курсовому проектированию по курсу "Надёжность технических систем и техногенный риск" : расчеты структурной надежности систем / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "МГТУ", Инженер. фак., Каф. орг. и упр. транспорт. процессами ; составитель Уджуху А.З. - Майкоп : Б.и, 2023. - 53 с. - Текст : электронный. - Прил.: с. 53. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 52 (6 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100055852
62(07) Н 17 Надежность технических систем и техногенный риск : методические указания по самостоятельной работе по дисциплине для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском, Каф. инженер. дисциплин и таможен. дела ; составитель Чуюко А.М. - Майкоп : Б.и, 2017. - 22 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 21 (7 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044506

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Рахимова, Н.Н. Надежность технических систем и техногенный риск : практикум / Н.Н. Рахимова. - Оренбург : Оренбургский государственный университет : ЭБС ACB, 2017. - 277 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/78793.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7410-1959-7	http://www.iprbookshop.ru/78793.html
Тимошенков, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 551 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19935-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583341	https://urait.ru/bcode/583341
Ветошкин, А.Г. Техногенный риск и безопасность : учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 198 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432192 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-019064-8. - ISBN 978-5-16-103306-7	https://znanium.com/catalog/document?id=432192
Рыков, В.В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / В.В. Рыков, В.Ю.	https://znanium.com/catalog/document?id=434195



Название	Ссылка
Иткин. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 192 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=434195 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010958-9. - ISBN 978-5-16-102989-3	
Тимофеева, С.С. Оценка техногенных рисков : учебное пособие / С.С. Тимофеева, Е.Л. Хамидуллина. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 208 с. - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум.	https://znanium.ru/catalog/document?id=419335

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
УК-3.1 Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде			
4	4		Надежность технических систем и техногенный риск
3	3		Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
4	5		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
2	2		Педагогическая практика
4	4		Защита в чрезвычайных ситуациях
4	5		Управление безопасностью жизнедеятельности
УК-3.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.)			
4	4		Надежность технических систем и техногенный риск
3	3		Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
4	5		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
2	2		Педагогическая практика
4	4		Защита в чрезвычайных ситуациях
4	5		Управление безопасностью жизнедеятельности
УК-3.3 Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата			
4	4		Надежность технических систем и техногенный риск
3	3		Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
4	5		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
2	2		Педагогическая практика
4	4		Защита в чрезвычайных ситуациях
4	5		Управление безопасностью



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			жизнедеятельности
УК-3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды			
4	4		Надежность технических систем и техногенный риск
3	3		Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
4	5		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
2	2		Педагогическая практика
4	4		Защита в чрезвычайных ситуациях
4	5		Управление безопасностью жизнедеятельности
ОПК-2.1 Выбирает наиболее эффективные методы анализа, осуществляет поиск информации в том числе из баз данных, руководствуется опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды			
4	4		Надежность технических систем и техногенный риск
2	3		Мониторинг безопасности объектов техносферы
1	1		Окружающая среда и здоровье человека
2	2		Оценка антропогенного воздействия на природные экосистемы
1	1		Трансформация природных экосистем в техногенной среде
1	1		Методы научных исследований в области безопасности жизнедеятельности человека
1	1		Методы научных исследований в области защиты природной среды и рационального природопользования
3	3		Охрана и воспроизводство природных ресурсов
3	3		Рекультивация нарушенных природных территорий
3	3		Основы подготовки магистерской диссертации
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
4	5		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
2	4		Организация деятельности по охране среды обитания на уровне промышленного предприятия, отрасли и региона
1	1		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			исследовательской работы)
2	2		Педагогическая практика
23	24		Научно-исследовательская работа
1	1		Технологическая (проектно-технологическая) практика
2	4		Технологии защиты человека и природной среды от техногенных и антропогенных воздействий
3	3		Биологические методы контроля (углубленный курс)
3	5		Документация и отчетность предприятий в области охраны окружающей среды
ОПК-4.1 Способен формировать знания и навыки обучающихся по осуществлению мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию последствий аварий и катастроф природного и антропогенного характера			
4	4		Надежность технических систем и техногенный риск
2	2		Оценка антропогенного воздействия на природные экосистемы
1	1		Профессионально-ориентированный иностранный язык
1	1		Деловой иностранный язык
4	4		Государственный надзор и контроль в сфере безопасности
4	4		Нормативно-правовое обеспечение деятельности в сфере безопасности
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
4	5		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
2	4		Организация деятельности по охране среды обитания на уровне промышленного предприятия, отрасли и региона
2	2		Педагогическая практика
2	4		Технологии защиты человека и природной среды от техногенных и антропогенных воздействий
4	4		Защита в чрезвычайных ситуациях
4	5		Управление безопасностью жизнедеятельности
ОПК-4.2 Владеет организационными способностями и методическими навыками проведения занятий и доведения информации до обучаемых			
4	4		Надежность технических систем и техногенный риск
2	2		Оценка антропогенного воздействия на природные экосистемы
1	1		Профессионально-ориентированный иностранный язык
1	1		Деловой иностранный язык
4	4		Государственный надзор и контроль в сфере



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			безопасности
4	4		Нормативно-правовое обеспечение деятельности в сфере безопасности
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
4	5		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
2	4		Организация деятельности по охране среды обитания на уровне промышленного предприятия, отрасли и региона
2	2		Педагогическая практика
2	4		Технологии защиты человека и природной среды от техногенных и антропогенных воздействий
4	4		Защита в чрезвычайных ситуациях
4	5		Управление безопасностью жизнедеятельности
ПКУВ-1.1 Способен разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов			
1	1		Экономика и менеджмент безопасности
4	4		Надежность технических систем и техногенный риск
3	3		Охрана и воспроизводство природных ресурсов
3	3		Рекультивация нарушенных природных территорий
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
23	24		Научно-исследовательская работа
4	5		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
1	1		Технологическая (проектно-технологическая) практика
3	3		Биологические методы контроля (углубленный курс)
ПКУВ-5.1 Методическое обеспечение и координация работ по внедрению стратегического управления профессиональными рисками в организации			
4	4		Надежность технических систем и техногенный риск
4	4		Государственный надзор и контроль в сфере безопасности
4	4		Нормативно-правовое обеспечение деятельности в сфере безопасности
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
4	5		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			защиты
23	24		Научно-исследовательская работа
4	4		Управление охраной труда и техникой безопасности
ПКУВ-5.2 Контроль и мониторинг результативности внедрения системы управления профессиональными рисками в организации			
4	4		Надежность технических систем и техногенный риск
4	4		Государственный надзор и контроль в сфере безопасности
4	5		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
4	4		Нормативно-правовое обеспечение деятельности в сфере безопасности
4	5		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
23	24		Научно-исследовательская работа
4	4		Управление охраной труда и техникой безопасности

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели					
УК-3.1 Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде					
Знать: методики выстраивания последовательности действий для достижения заданного результата (решения лингвистической задачи)	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос, реферат
Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций (коммуникационных процессов) в ходе решения лингвистической задачи	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностную и групповую коммуникацию в	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
команде для достижения поставленной цели					
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели					
УК-3.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.)					
Знать: системные характеристики участников социокультурного процесса, основные формы социального взаимодействия, типы социальной коммуникации	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос, реферат
Уметь: на практике выявить значимые качества участников социокультурного взаимодействия для эффективной коммуникации и совместной деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: примами и методами эффективной коммуникации для совместной деятельности и отношений на личностном и групповом уровнях	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели					
УК-3.3 Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата					
Знать: методики выстраивания пос ледовательности действий для достижения заданного результата (решения лингвистической задачи)	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос, реферат
Уметь: разрабатывать командную стратегию	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностную и групповую коммуникацию в команде для	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
достижения поставленной цели					
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели					
УК-3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды					
Знать: методики выстраивания последовательности действий для достижения заданного результата (решения лингвистической задачи)	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос, реферат
Уметь: формулировать задачи для достижения поставленной перед командой цели	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностную и групповую коммуникацию в команде для достижения поставленной цели	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности;					
ОПК-2.1 Выбирает наиболее эффективные методы анализа, осуществляет поиск информации в том числе из баз данных, руководствуется опытом при решении профессиональных задач для обеспечения безопасности человека и окружающей среды					
Знать: методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающие требованиям в области обеспечения безопасности.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос, реферат
Уметь: применять на практике и оценивать эффективность методов и/или средств обеспечения безопасности человека и окружающей среды на основе риск-	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ориентированного мышления.					
Владеть: навыком подбора и применения методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, обеспечивающих риски на уровне допустимых значений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды; ОПК-4.1 Способен формировать знания и навыки обучающихся по осуществлению мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию последствий аварий и катастроф природного и антропогенного характера					
Знать: основы педагогической деятельности; основные сведения о предупреждении и ликвидации последствий аварий и катастроф природного и антропогенного характера.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос, реферат
Уметь: формировать знания и навыки обучающихся по осуществлению мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию последствий аварий и катастроф природного и антропогенного характера.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методическими навыками проведения занятий и доведения информации до обучаемых по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды; ОПК-4.2 Владеет организационными способностями и методическими навыками проведения занятий и доведения информации до обучаемых					
Знать: организационные	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематические	Устный опрос, реферат



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
основы осуществления мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий аварий и катастроф природного и антропогенного характера.			отдельные пробелы знания	знания	
Уметь: осуществлять организацию учебного процесса, применять методики обучения вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: организационными и методическими навыками проведения учебных занятий; практическим опытом по обучению вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Разработка, внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента в организации					
ПКУВ-1.1 Способен разрабатывать и внедрять новые экологические технологии и выполнять технологическую часть проекта природоохранных объектов					
Знать: нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, требования международных и российских стандартов в области экологического менеджмента; виды деятельности организации, её продукцию и услуги текстовые редакторы: наименования, возможности и порядок работы в них; прикладные компьютерные программы для работы с базами данных	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос, реферат



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
Уметь: оценивать экологическую эффективность деятельности организации; определять наличие ресурсов для разработки, внедрения, поддержания и улучшения системы экологического менеджмента в организации; вести документированную информацию, относящуюся к системе экологического менеджмента в организации; использовать системы управления базами данных и для хранения, систематизации и обработки документации системы экологического менеджмента	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками анализа текущих и будущих потребностей организации; анализа компетентности сотрудников в отношении экологических результатов деятельности организации; обеспечения осведомленности работников об экологических ценностях организации; разработки процессов обмена информацией, относящейся к системе экологического менеджмента; создания и актуализации документированной информации, относящейся к системе экологического менеджмента; организации	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
мониторинга, измерений, анализа и оценка экологических результатов деятельности организации.					
ПКУВ-5: Стратегическое управление профессиональными рисками в организации					
ПКУВ-5.1 Методическое обеспечение и координация работ по внедрению стратегического управления профессиональными рисками в организации					
Знать: принципы построения и совершенствования процессов управления профессиональными рисками; основные принципы и элементы стратегического менеджмента; международные, межгосударственные и национальные стандарты, лучшие практики управления профессиональными рисками; локальные нормативные акты, определяющие общую стратегию развития организации	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос, реферат
Уметь: устанавливать и поддерживать деловые контакты, отношения с работниками организации и заинтересованными сторонами по вопросам управления профессиональными рисками в организации; руководить разработкой локальных нормативных актов по управлению профессиональными рисками в организации; разрабатывать регламент управления профессиональными рисками с учетом лучших национальных и	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
международных практик создания системы управления профессиональными рисками					
Владеть: навыками определения задач, принципов и целей стратегического управления профессиональными рисками в организации; определения требований к методическому обеспечению системы управления профессиональными рисками; разработки локальных нормативных актов по формированию системы стратегического управления профессиональными рисками в организации	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-5: Стратегическое управление профессиональными рисками в организации					
ПКУВ-5.2 Контроль и мониторинг результативности внедрения системы управления профессиональными рисками в организации					
Знать: виды и процедуры комплексного стратегического контроля; принципы формирования и анализа показателей эффективности системы управления профессиональными рисками; психологические аспекты внедрения процесса управления профессиональными рисками; современный международный и национальный опыт профессиональной деятельности риск-менеджера	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос, реферат
Уметь: анализировать показатели внедрения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
системы управления профессиональными рисками; разрабатывать предложения и рекомендации по совершенствованию системы управления профессиональными рисками в организации					
Владеть: навыками мониторинга системы управления профессиональными рисками в организации	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Надежность технических систем и техногенный риск

1. Работоспособность - это ...

*а.состояние объекта, при котором он способен выполнять все заданные

функции в полном объеме

а.состояние объекта, при котором он способен выполнять часть

функций в частичном объеме

а.состояние объекта, при котором он способен выполнять все или часть возложенных на него функций в полном или частичном объеме

а.состояние объекта, при котором он соответствует требованиям, установленным нормативно-технической документацией

2.Основные задачи надежности ...

*а.статистическая оценка и анализ надежности

а.прогнозирование надежности

а.синтез надежности на этапе проектирования

а.оптимизация показателей надежности

3. Отказ - это ...

*а.событие, заключающееся в нарушении работоспособности



- а.переход объекта с одного уровня работоспособности на другой
- а.переход объекта в неработоспособное состояние
- а.событие, характеризующее нарушение исправного состояние объекта

4. Сохраняемость объекта - это ...

- а.свойство объекта при его хранении
- *а.свойство объекта сохранять показатели безотказности, долговечности и ремонтнопригодности в течении и после хранения и транспортировки
- а.свойство объекта сохранять показатели долговечности и ремонтнопригодности во время транспортировки
- а.свойство объекта сохранять показатели долговечности и ремонтнопригодности во время и после транспортировки

5.Безопасность объекта - это ...

- а.свойство объекта не допускать опасных ситуаций для технологического процесса
- а.свойство объекта не допускать опасных ситуаций для окружающей среды
- а.свойство объекта не допускать опасных ситуаций для производства
- *а.свойство объекта не допускать опасных ситуаций для жизни людей и окружающей среды

6. Живучесть системы - это ...

- а.свойство системы, противостоять возмущениям режима
- а.свойство системы , заключающееся в локальности отказа
- *а.способность сохранять работу при предельных режимах
- а.свойство объекта противостоять локальным возмущениям и отказам

7. Ремонтнопригодность объекта - это ...

- а.свойство объекта ,заключающееся в возможности ремонтироваться
- *а.свойство объекта, заключающееся в приспособлении к обнаружению и предупреждению отказов и повреждений, к восстановлению работоспособности
- а.свойство объекта, заключающееся в возможности предупреждения отказов и их устранения путем проведения ремонтов
- а.свойство объекта,сохранять значения показателей безотказности

8.Вероятность безотказной работы - это ...

- а.функция надежности
- а.функция ненадежности
- *а.вероятность того, что в пределах заданной наработки при заданных



условиях отказа не произойдет

а.противоположный показатель вероятности отказа

9.Вероятность отказа - это ...

а.функция надежности

а.функция ненадежности

*а. вероятность того, что в пределах заданной наработки при заданных

условиях произойдет отказ

а.противоположный показатель вероятности безотказной работы

10.Частота отказа - это ...

а.производная от функции ненадежности

а.дифференциальная функция распределения

а.число, показывающее, как часто объект отказывает

*а.отношение числа отказавших элементов в единицу времени к первоначальному числу работающих

11.Из показателей долговечности и сохраняемости, средний срок службы от начала эксплуатации объекта до его первого капитального ремонта, это ...

а.средний межремонтный срок службы

а.средний срок службы до списания

а.гамма-процентный срок сохраняемости

*а.средний срок службы от начала эксплуатации до капитального ремонта

12. Многократно возникающий самоустраняющийся отказ объекта одного и того же характера, называется ...

а.зависимый отказ

а.независимый отказ

*а.перемежающийся отказ(сбой)

а.внезапный отказ

13.Какая временная характеристика объекта обозначает наработку объекта от начала его эксплуатации до достижения предельного состояния ...

*а.суммарная наработка

а.срок службы

а.срок сохраняемости

а.эксплуатацией объекта



14.Параметр потока отказа может быть определен как ...

*а.отношение числа отказов объекта за определенный интервал времени к длительности этого интервала при ординарном потоке отказов

а.плотность вероятности возникновения отказа восстанавливаемого объекта, определяемая для рассматриваемого момента времени

а.условная плотность вероятности восстановления работоспособности объекта, определенная для рассматриваемого момента времени, при условии, что до этого момента восстановление не было завершено

а.условная плотность вероятности отказа невосстанавливаемого объекта, определяемая для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого момента отказ не возник

15.По времени развития и степени предсказуемости отказы подразделяются на ...

а.зависимые отказы

а.независимые отказы

а.перемежающиеся отказы(сбои)

*а.внезапные и постепенные отказы

16.Как измеряется наработка ...

а.в единицах времени

*а.в циклах

а.в единицах выработки

а.во всех перечисленных

17.Из показателей долговечности и сохраняемости, суммарная наработка объекта, при достижении которой эксплуатация должна быть прекращена независимо от его состояния, это ...

а.средний ремонтный ресурс

а.гамма-процентный срок сохраняемости

*а.назначенный ресурс

а.средний срок сохраняемости

18.По характеру устранения с течением времени различают отказы ...

а.зависимые и независимые

а.перемежающиеся (сбои)

а.внезапные и постепенные

*а.устойчивые и самоустраняющиеся

19.Исправное состояниеобъекта это ...

а. такое состояние, при котором объект соответствует хотя бы одному требованию



нормативно-технической и конструкторской документации

а.состояние объекта до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта

а.восстановление исправного или работоспособного состояний

*а. такое состояние, при котором объект соответствует всем требованиям нормативно-технической и конструкторской документации

20.Отказ объекта, возникший по любым причинам кроме действия другого отказа, называется ...

а.зависимый отказ

а.независимый отказ

*а.первичный

а. внезапный отказ

21.Если объект непрерывно сохраняет работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени, то данный объект имеет свойство ...

а.долговечности

а.сохраняемости

а.долговечности и сохраняемости

*а.безотказности

22. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний ресурс между смежными капитальными ремонтами объекта, это ...

а.средний ресурс до списания

а.средний срок службы

а.средний срок сохраняемости

*а.средний ремонтный ресурс

23.Эксплуатационная надежность обусловлена ...

а.состоянием аппаратов

а.качеством программного обеспечения (программ, алгоритмов действий, инструкций и т. д.)

а.качеством использования и обслуживания

*а. выполнением некоторой функции (либо комплекса функций), возлагаемых на объект, систему

24.Из показателей долговечности и сохраняемости, продолжительность хранения, в течение которой у объекта сохраняются установленные показатели с заданной вероятностью 1-,это ...

а.назначенный ресурс



*а.гамма-процентный срок сохраняемости

а.средний ремонтный ресурс

а.гамма-процентный срок службы

25.Усредненное на заданном интервале значение нестационарного коэффициента оперативной готовности называется ...

а.нестационарный коэффициент оперативной готовности

а.коэффициент сохранения эффективности

а.коэффициент технического использования

*а.средний коэффициент оперативной готовности

26.Переход объекта в предельное состояние влечет за собой ...

а.возникновение дефекта

*а.только окончательное прекращение его эксплуатации

а.временное или окончательное прекращение его эксплуатации

а.только временное прекращение его эксплуатации

27.Какая надежность может подразделяться на надежность конструктивную, схемную, производственно-технологическую ...

а.эксплуатационная

а.функциональная

а.надежность системы «человек-машина»

*а.аппаратурная

28.Из показателей долговечности и сохраняемости, математическое ожидание срока службы это ...

а.средний ремонтный ресурс

*а.средний срок службы

а.средний межремонтный срок службы

а. средний ресурс до списания

29.Ремонтопригодность характеризуется ...

а.приспособленностью к предупреждению и обнаружению причин отказов

а.восстановлением работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов

а.приспособленностью к предупреждению и обнаружению причин повреждений

*а.все вышеперечисленные



30. Мера качества собственного функционирования объекта или целесообразности использования объекта для выполнения заданных функций, называется ...

- а. нестационарный коэффициент оперативной готовности
- а. коэффициент сохранения эффективности
- а. коэффициент технического использования
- *а. показатель технической эффективности функционирования

31. Какие бывают виды надежности ...

- а. аппаратная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность, надежность системы «человек-машина»
- а. аппаратная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность
- а. аппаратная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность, надежность системы «человек-машина», надежность системы «человек-оператор»;
- *а. надежность системы «человек-машина», надежность системы «человек-оператор»

32. Аппаратурная надежность, обусловлена...

- а. выполнением некоторой функции (либо комплекса функций), возлагаемых на объект, систему
- а. качеством программного обеспечения (программ, алгоритмов действий, инструкций и т. д.)
- а. качеством использования и обслуживания
- *а. состоянием аппаратов

33. Заданная наработка - это...

- а. математическое ожидание случайной наработки объекта до первого отказа
- *а. наработка, в течение которой объект должен безотказно работать для выполнения своих функций
- а. отношение наработки восстанавливаемого объекта за некоторый период времени к математическому ожиданию числа отказов в течение этой наработки
- а. усредненное на заданном интервале времени значение нестационарного коэффициента готовности

34. Показатели надежности-это...

- *а. количественные характеристики одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта
- а. качественные характеристики одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта
- а. количественные характеристики одного или нескольких свойств, составляющих элементы объекта
- а. качественные характеристики одного или нескольких свойств, составляющих элементы



объекта

35. Характеристика надежности является...

а. плотность распределения времени безотказной работы, частота отказов, интенсивность отказов

а. частота отказов, интенсивность отказов, вероятность безотказной работы

а. частота отказов, интенсивность отказов, средняя наработка до первого отказа, плотность распределения времени безотказной работы

*а. количественное значение критерия надежности конкретного устройства

36. Выберите правильное определение интенсивности отказов ...

*а. интенсивностью отказов по статистическим данным называется отношение числа отказавших изделий в единицу времени к среднему числу изделий, исправно работающих в данный отрезок времени

а. интенсивностью отказов по статистическим данным называется произведение числа отказавших изделий в единицу времени и среднего числа изделий, исправно работающих в данный отрезок времени

а. интенсивностью отказов по статистическим данным называется отношение числа исправно работающих изделий в единицу времени к среднему числу отказавших изделий в данный отрезок времени

а. интенсивностью отказов по статистическим данным называется произведение числа исправно работающих изделий в единицу времени и среднего числа отказавших изделий в данный отрезок времени

37. Для какого периода кривой интенсивности отказов характерно наименьшее число отказов...

а. период приработки

а. период наработки

* а. период нормальной эксплуатации

а. период интенсивного износа и старения

38. На каком периоде кривой интенсивности отказов дальнейшая эксплуатация объектов нецелесообразна...

а. период приработки

а. период наработки

а. период нормальной эксплуатации

*а. период интенсивного износа и старения

39. Дайте правильное определение параметра потока отказов...

*а. параметром потока отказов называется отношение числа отказавших изделий в единицу времени к числу испытываемых при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными (новыми или отремонтированными)



а. параметром потока отказов называется произведение числа отказавших изделий в единицу времени и числа испытываемых при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными (новыми или отремонтированными)

а. параметром потока отказов называется отношение числа испытываемых изделий в единицу времени к числу отказавших при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными (новыми или отремонтированными)

а. параметром потока отказов называется произведение числа испытываемых изделий в единицу времени к числу отказавших при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными (новыми или отремонтированными)

40. Распределение Рэлея - это...

а. монотонное распределение вероятностей

а. главное распределение вероятностей

а. основное распределение вероятностей

*а. непрерывное распределение вероятностей

41. В результате отказа элемента системы при последовательном соединении элементов...

а. этот элемент заменяется аналогичным ему

*а. наступает отказ всей системы

а. этот элемент исключается из системы, и система продолжает функционировать

а. система продолжает работать, но среднее время безотказной работы уменьшается в 1,5 раза

42. Методы резервирования по виду делятся на...

*а. структурное, временное, информационное, функциональное, нагрузочное

а. общее, раздельное, смешанное

а. постоянное, динамическое

а. целое, дробное

43. Методы резервирования по способу включения делятся на...

а. структурное, временное, информационное, функциональное, нагрузочное

а. постоянное, динамическое

а. нагруженное, облегченное, ненагруженное

*а. общее, раздельное, смешанное

44. Методы резервирования по режиму работы резерва делятся на...

а. структурное, временное, информационное, функциональное, нагрузочное

а. постоянное, динамическое



*а. нагруженное, облегченное, ненагруженное

а. замещенное, скользящее, мажоритарно

45.Под риском следует понимать...

а. ожидаемую частоту возникновения опасностей определенного класса

а. ожидаемую вероятность возникновения опасностей определенного класса

а. размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события

*а. все вышеперечисленные

46.Выберите основные виды риска...

*а. индивидуальный, технический, экологический, экономический

а. инженерный, модельный, социальный, экспертный

а. случайный, направленный, оправданный, неоправданный

а. индивидуальный, коллективный, экономический

47. К какому виду риска относится данный источник риска (Повышенная опасность производства или природной среды)...

а. индивидуальный

а. экологический

а. коллективный

*а. экономический

48. К какому виду риска относится данный источник риска (Техническое несовершенство, нарушение правил эксплуатации технических систем и объектов)...

а. направленный

*а. технический

а. производственный

а. экономический

49.Наиболее распространенный фактор риска смерти от источника индивидуального риска (виктимность)...

а. наследственно-генетические, психосоматические заболевания, старение

*а. совокупность личностных качеств человека как жертвы потенциальных опасностей

а. курение, употребление алкоголя, наркотиков, нерациональное питание

а. некачественные воздух, вода, продукты питания, вирусные инфекции, бытовые травмы, пожары

50.Наиболее распространенный фактор риска смерти от источника индивидуального риска (Внутренняя среда организма человека)...



*а. наследственно-генетические, психосоматические заболевания, старение

а. совокупность личностных качеств человека как жертвы потенциальных опасностей

а. некачественные воздух, вода, продукты питания, вирусные инфекции, бытовые травмы, пожары

а. опасные и вредные производственные факторы

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Вопросы на экзамен

1. Техносфера. Техника. Техническая система. Технология
2. Определение опасности
3. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем
4. Таксономия опасностей
5. Примеры таксономий
6. Алгоритм развития опасности и ее реализации
7. Источники опасности
8. Энергоэнтропийная концепция опасностей
9. Номенклатура опасностей
10. Квантификация опасностей
11. Идентификация опасностей
12. Причины и последствия
13. Пороговый уровень опасности
14. Показатели безопасности технических систем
15. Понятие риска
16. Развитие риска на промышленных объектах
17. Основы методологии анализа и управления риском
18. Моделирование риска
19. Принципы построения информационных технологий управления риском
20. Классификация внешних воздействующих факторов
21. Воздействие температуры



22. Воздействие солнечной радиации
23. Воздействие влажности
24. Воздействие атмосферного давления
25. Воздействие ветра и гололеда
26. Воздействие примесей воздуха
27. Воздействие биологических факторов
28. Старение материалов
29. Факторы нагрузки
30. Основные понятия теории надежности
31. Количественные характеристики надежности
32. Теоретические законы распределения отказов при расчете надежности
33. Резервирование
34. Основы расчета надежности технических систем по надежности их элементов
35. Системный подход к анализу возможных отказов: понятие, назначение, цели и этапы, порядок, границы исследования
36. Выявление основных опасностей на ранних стадиях проектирования
37. Исследования в предпусковой период
38. Исследования действующих систем
39. Регистрация результатов исследования
40. Содержание информационного отчета по безопасности процесса
41. Принципы оценки экономического ущерба
42. Понятие и методология качественного и количественного анализов опасностей и выявления отказов систем
43. Порядок определения причин отказов и нахождения аварийного события при анализе состояния системы
44. Предварительный анализ опасностей
45. Метод анализа опасностей и работоспособности - АОР
46. Методы проверочного листа (Check-list)
47. Анализ вида и последствий отказа - АВПО
48. Анализ вида, последствий и критичности отказа - АВПКО
49. Дерево отказов - ДО
50. Дерево событий - ДС



51. Дерево решений
52. Логический анализ
53. Контрольные карты процессов
54. Распознавание образов
55. Таблицы состояний и аварийных сочетаний
56. Причины совершения ошибок
57. Методология прогнозирования ошибок
58. Принципы формирования баз об ошибках человека
59. Причины, задачи и содержание экспертизы
60. Организация экспертизы
61. Подбор экспертов
62. Экспертные оценки
63. Опрос экспертов
64. Оценка согласования суждений экспертов
65. Групповая оценка и выбор предпочтительного решения
66. Принятие решения
67. Работа на завершающем этапе
68. Стадия проектирования технических систем
69. Стадия изготовления технических систем
70. Стадия эксплуатации технических систем
71. Техническая поддержка и обеспечение
72. Технические средства обеспечения надежности и безопасности технических систем
73. Организационно-управленческие мероприятия
74. Диагностика нарушений и аварийных ситуаций в технических системах
75. Алгоритм обеспечения эксплуатационной надежности технических систем
76. Назначение и принципы работы защитных систем
77. Типовые структуры и принципы функционирования автоматических систем защиты
78. Автоматическая интеллектуализированная система защиты объекта и управления уровнем безопасности
79. Типовые локальные технические системы и средства безопасности
80. Классификация промышленных объектов



81. Оценка опасности промышленного объекта
82. Декларация безопасности опасного промышленного объекта
83. Требования к размещению промышленного объекта
84. Система лицензирования
85. Экспертиза промышленной безопасности
86. Информирование государственных органов и общественности об опасностях и авариях
87. Ответственность производителей или предпринимателей за нарушения законодательства и нанесенный ущерб
88. Учет и расследование
89. Участие органов местного самоуправления и общественности в процессах обеспечения промышленной безопасности
90. Государственный контроль и надзор за промышленной безопасностью
91. Разработка планов по ликвидации аварий и локализации их последствий, а также планов по ликвидации чрезвычайных ситуаций
92. Экономические механизмы регулирования промышленной безопасности
93. Российское законодательство в области промышленной безопасности
94. Понятие ущерба и вреда. Структура вреда
95. Экономический и экологический вред



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
62(07) М 54 Методические указания и задания к курсовому проектированию по курсу "Надёжность технических систем и техногенный риск" : расчеты структурной надежности систем / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "МГТУ", Инженер. фак., Каф. орг. и упр. транспорт. процессами ; составитель Уджуху А.З. - Майкоп : Б.и, 2023. - 53 с. - Текст : электронный. - Прил.: с. 53. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 52 (6 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100055852
Рыков, В.В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / В.В. Рыков, В.Ю. Иткин. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 192 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=434195 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010958-9. - ISBN 978-5-16-102989-3	https://znanium.com/catalog/document?id=434195
Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 551 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19935-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583341	https://urait.ru/bcode/583341

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
62(07) Н 17 Надежность технических систем и техногенный риск : методические указания по самостоятельной работе по дисциплине для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском, Каф. инженер. дисциплин и таможен. дела ; составитель Чуяко А.М. - Майкоп : Б.и, 2018. - 22 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 21 (7 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044478
62(07) Н 17 Надежность технических систем и техногенный риск : методические указания по самостоятельной работе по дисциплине для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском, Каф. трансп. процессов и технофер. безопасности ; составитель Солод С.А. - Майкоп : Б.и, 2019. - 22 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 21 (7 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044533
62(07) Н 17 Надежность технических систем и техногенный риск : методические указания по самостоятельной работе по дисциплине для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 - Пожарная безопасность / М-во образования и науки РФ, Фил. ФГБОУ ВО "МГТУ" в пос. Яблоновском, Каф. инженер. дисциплин и таможен. дела ; составитель Чуяко А.М. - Майкоп : Б.и, 2017. - 22 с. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 21 (7 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044506
Рахимова, Н.Н. Надежность технических систем и техногенный риск : практикум / Н.Н. Рахимова. - Оренбург : Оренбургский государственный университет : ЭБС АСВ, 2017. - 277 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/78793.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7410-1959-7	http://www.iprbookshop.ru/78793.html
Ветошкин, А.Г. Техногенный риск и безопасность : учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева. - 2-е	https://znanium.com/catalog/document?id=432192



Название	Ссылка
изд. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 198 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432192 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-019064-8. - ISBN 978-5-16-103306-7	
Тимофеева, С.С. Оценка техногенных рисков : учебное пособие / С.С. Тимофеева, Е.Л. Хамидуллина. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023 - 208 с. - Текст : электронный.	https://znanium.ru/catalog/document?id=419335

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <https://нэб.рф/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы к дисциплине

Б1.В.14.04 Надежность технических систем и техногенный риск

Требования к контрольной работе

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т.д.

При оценке контрольной работы преподаватель руководствуется следующими критериями: - работа была выполнена автором самостоятельно; - обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной работы; - автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели; - обучающийся проанализировал материал; - обучающийся сумел обосновать свою точку зрения; 74/81 - контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями; - автор защитил контрольную работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя. Контрольная работа, выполненная небрежно, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно. Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя. Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Требования к выполнению тестового задания

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов: - закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил; - открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»); - установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие; установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью. Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам: Выбрать верные варианты ответа. 76/81 В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Студенту предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один. Магистр должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий; Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий; Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %; Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий. Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Требования к проведению экзамена

Экзамен – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Критерии оценки знаний на экзамене:

Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам с предварительной подготовкой или без подготовки на усмотрение студента. Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить экзамен без опроса или по собеседованию тем студентам, которые активно участвовали на занятиях. Шкала оценивания – пятибалльная. Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и

умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя. Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'ЗНАНИУМ'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.com/catalog . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniy.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . - URL: https://urait.ru/ – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.-----КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. - URL: http://www.consultant.ru . - Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). - Текст: электронный.ЗАО 'КонсультантПлюс' (ИНН 7702044361) осуществляет деятельность в области информационных технологий, является разработчиком справочной правовой системы КонсультантПлюс.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. (https://www.consultant.ru/about/ © КонсультантПлюс, 1992-2024)ИПО 'ГАРАНТ': информационно-правовое обеспечение. – Москва, - URL: https://www.garant.ru/ . - Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). - Текст: электронный.Компания 'Гарант' - одна из ведущих информационных компаний России. Она является разработчиком компьютерной справочной правовой системы ГАРАНТ и комплекса информационно-правового обеспечения (ИПО).В настоящее время при помощи ИПО ГАРАНТ свои задачи решают сотни тысяч специалистов по всей стране. Доступ к открытым информационным правовым ресурсам, поддерживаемым компанией, имеют миллионы граждан. Компанией реализованы инновационные решения с применением новейших компьютерных технологий, интернета, мобильных устройств, интерактивного формата представления данных, спутниковых технологий. Это позволяет всем, кому необходима правовая информация, быстро и точно находить ее, будучи при этом в любой точке страны. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. - URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в



Название
Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы открытого доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы открытого доступа” собрана информация о наиболее востребованных открытых библиотеках и онлайн-сервисах.РНЦИ (Российский центр научной информации) Ресурсы бессрочного доступа : сайт. – Москва. – URL: https://podpiska.rcsi.science/resources/termless/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Материалы о полнотекстовых коллекциях журналов и книг, диссертаций, материалов конференций и др.; библиографических, реферативно-аналитических, предметно-ориентированных и фактографических базах данных: В подразделе “Ресурсы бессрочного доступа” представлена информация о ресурсах, доступных организациям в рамках централизованной (национальной) подписки бессрочно, в соответствии с лицензионными соглашениями.РНЦИ (Российский центр научной информации) - Книги, изданные при поддержке РФФИ : сайт. – Москва. – URL: https://www.rfbr.ru/library/books - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.Springer JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.),а именно тематическую коллекцию Life Sciences Package на платформе: https://link.springer.com/ Nature JournalsБаза данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals,Scientific American (год издания - 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package на платформе https://www.nature.com/eBook Collections (i.e. 2023 eBook collections)Полнотекстовая коллекция электронных книг (монографий) издательства Springer Nature по различным отраслям знаний на английском языке(год издания - 2023 г., в т.ч. выпущенных в 2022 г.), а именно тематические коллекции книг: Physical Sciences, Social Sciences, Life Sciences, Engineering Packages.На платформе: http://link.springer.com/ https://cyberleninka.ru/
В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. http://www.neicon.ru/
Nature International journal of science : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Springer Nature Publishing AG. – Москва, 2013. - – URL: https://arch.neicon.ru/xmlui/browse?type=journal&value=Nature . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Один из самых старых и авторитетных общенаучных журналов. Публикует исследования, посвященные широкому спектру вопросов, в основном естественно-научной тематики. Цифровой архив журнала Nature 1869 -2011гг. https://www.nature.com/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Журнал 'ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ' - https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926 Всероссийский научно-методический и информационный журнал 'Безопасность в техносфере' - http://magbvt.ru/arh.html Springer Link We are a global and progressive business, founded on a heritage of trusted and respected brands – including Springer, founded in 1842, Macmillan, founded in 1843 and Nature, first published in 1869.Nearly two centuries of progress and advancement in science and education have helped shape the business we are today. Research and learning continues to be the cornerstone of progress, and we will continue to open doors to discovery through trusted brands and innovative products and services. Springer Nature Group was created in May 2015 through the combination of Nature Publishing Group, Macmillan Education and Springer Science+Business Media.(https://group.springernature.com/gp/group/about-us) https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт /



Название
Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
Журнал 'ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ' - https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926 Всероссийский научно-методический и информационный журнал 'Безопасность в техносфере' - http://magbvt.ru/arh.html https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ») 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	7-Zip Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Учебные помещения для проведения лекционных и практических занятий: лаборатория контроля качества и защиты окружающей среды (1-225) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Доска школьная 3-х створчатая – 1 шт.; учебная мебель на 24 посадочных места, учебные наглядные пособия, справочная литература; проектор Beng MS 500 DLP2500ANSI SVQA 800x600; экран для проекционной техники Projecta Pro View на штативе 178x178; интерактивная доска Legamaster Professional 120x67; интерактивная доска для обучения и презентаций Presenter EP93; моноблок MSI AP 1920-095 RRU; МФУ Canon- SENSYS MF 4430; системный блок KRAFTWAV credo KS35C 2800/512/805/1, лабораторное оборудование: класс-комплект лаборатория для экологических исследований воды, воздуха, почвы «ЭХБ» 8.300.3 – 9 шт.; прибор для определения ОВ и V-газов в воздухе – 2 шт.; барометр-анероид – 2 шт.; анемометр крыльчатый – 1 шт.; гигрометр М34 – 1 шт.; аспиратор А-800 – 2 шт.; микроскоп МСБ-10 – 1 шт.; микроскоп МБУ 4А – 1 шт.; микроскоп светлый ХХ – 2 шт.; микроскоп МИУ -1 – 2 шт.; микроскоп МИУ-9 – 1 шт.; газоанализатор УГ-2 – 1 шт.; анемометр ручной – 1 шт.; разновес 4 класс – 1 компл.; люксметр Ю116 – 1 шт.; титрометр – 1 шт.; газоанализатор 102 ФА01М – 1 шт.; газоанализатор ГАИ-1 – 1 шт.; весы ТУР PRL T A13 – 1 шт.; фотоколориметр КФК-2-УХЛ 4.2 – 2 шт.; весы ВЛА-200м – 1 шт.; газоанализатор КВО ОБ020045 – 1 шт.; Информационно-дидактическая система «Экология» ВК-35-Э5-ЛП.	1. Операционная система «Windows», договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019№ 31908696765; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 2.Антивирус kaspersky endpoint security, лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401; 3.Офисный пакет Microsoft office 2016, договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019№ 31908696765; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5.Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»

