

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кушкова Санда Казбековна
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.09.2023 14:48:40
Уникальный идентификатор:
71183e1134ef9cfa69b206d480271b3c1a975e6f

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.В.14.04 Надежность технических систем и техногенный риск

по направлению подготовки
по профилю подготовки (специализации)
квалификация (степень) выпускника
форма обучения
год начала подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность
Обеспечение экологической безопасности
бакалавр
Очная, Заочная,
2023

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность

Составитель рабочей программы:

Доцент, доц., канд. техн. наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
31.08.2023
(подпись)

Уджуху Аскер Заурбиевич
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Экологии и защиты окружающей среды
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
04.09.2023

Подписано простой ЭП
04.09.2023
(подпись)

Сухоруких Юрий Иванович
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
04.09.2023

Подписано простой ЭП
04.09.2023
(подпись)

Сухоруких Юрий Иванович
(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

31.08.2023

Подписано простой ЭП
31.08.2023
(подпись)

И. Б. Берберьян
(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):

ПКУВ-4.1	Обеспечивает обслуживание комплекса очистных сооружений с помощью механизмов
ПКУВ-4.2	Производит профилактический и текущий ремонт сооружений и механизмов под руководством оператора более высокой квалификации
ПКУВ-5.1	Обеспечивает организацию инфраструктуры оказания услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами
УК-8.1	Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности в бытовой, производственной и природной средах
УК-8.2	Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций различного происхождения
УК-8.3	Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) и военных конфликтов



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	За	Лек	Лаб	Пр	СРП	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 3	Сем. 5		1	17	17		0.25			37.75	72	2
Курс 3	Сем. 6	1		17		17		0.35	35.65	38	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий							Итого часов	з.е.
		Эк	За	Лек	Лаб	Пр	КРАТ	Контроль	СР			
Курс 3	Сем. 5		1	4	4		0.25	3.75	60	72	5	
Курс 3	Сем. 6	1		4		6	0.35	8.65	89	108	5	



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
4	Лекция 1. Природа опасностей в техносфере	1	2	2	2				5		Опрос, сдача работ
4	Лекция 2. Характеристика опасностей в техносфере	2	2		2				5		Опрос, сдача работ
4	Лекция 3. Основные положения теории риска		2	2	2				5		Опрос, сдача работ
4	Лекция 4. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем		2		2				5		Опрос, сдача работ
4	Лекция 5. Основы теории расчета надежности технических систем		2	2	2				5		Опрос, сдача работ
4	Лекция 6. Методика исследования надежности технических систем		2						5		Опрос, сдача работ
4	Лекция 7. Инженерные методы исследования безопасности технических систем		2	2					5		Опрос, сдача работ
4	Лекция 8. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы		2				0,35		5		Опрос, сдача работ
4	Лекция 9. Организация и проведение экспертизы технических систем		2	2					5		Опрос, сдача работ
4	Лекция 10. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем		2	2	2				3		Опрос, сдача работ
4	Лекция 11. Технические системы безопасности		2	1	1				4		Опрос, сдача работ
4	Лекция 12. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью		2						2		Опрос, сдача работ
4	Лекция 13. Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий		2						2		Опрос, сдача работ
	ИТОГО:		34	17	17	0.25	0.35	35.65	75.75		

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
4	Лекция 1. Природа опасностей в техносфере	2						10	
4	Лекция 2. Классификация опасностей.			2				10	
4	Лекция 3. Основные положения теории риска		2					10	
4	Лекция 4. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем			2				10	
4	Лекция 5. Основы теории расчета надежности технических систем	2				0,35		10	
4	Лекция 6. Методика исследования надежности технических систем						2	10	
4	Лекция 7. Инженерные методы исследования безопасности технических систем						2	10	
4	Лекция 8. Оценка надежности человека как звена сложной технической системы						2	10	
4	Лекция 9. Организация и проведение экспертизы технических систем						2,65	9	
4	Лекция 10. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем							9	
4	Лекция 11. Технические системы безопасности							9	
4	Лекция 12. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью							9	
4	Лекция 13. Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий							9	
	ИТОГО:	8	4	6		0.6	12.4	149	

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
4	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
4	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	
4	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	
4	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	
4	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
4	Лекция 6. Методика исследования надежности технических систем	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	
4	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	
4	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
4	Лекция 9. Организация и проведение экспертизы технических систем	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;	окружающей среды 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
4	Лекция 10. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем	2			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	
4	Лекция 11. Технические системы безопасности	2			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	
4	Лекция 12. Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью	2			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			
4	Лекция 13. Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий	2			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:	34	8					

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
4	Лекция 1.	Природа опасностей в техносфере	2		
4	Лекция 2.	Характеристика опасностей в техносфере		2	
4	Лекция 3.	Основные положения теории риска	2		
4	Лекция 4.	Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем		2	
4	Лекция 5.	Основы теории расчета надежности технических систем	2		
4	Лекция 6.	Методика исследования надежности технических систем			
4	Лекция 7.	Инженерные методы исследования безопасности технических систем	2		
4	Лекция 8.	Оценка надежности человека как звена сложной технической системы			
4	Лекция 9.	Организация и проведение экспертизы технических систем			
4	Лекция 10.	Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем	2		
4	Лекция 11.	Технические системы безопасности			
4	Лекция 12.	Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью	2		
4	Лекция 13.	Принципы оценки экономического ущерба от промышленных аварий	1		
	ИТОГО:		17	6	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование симуляционных занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

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
4	Основы теории расчета надежности технических систем	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия	2		
4	Основы теории расчета надежности технических систем	Аналитическое определение количественных характеристик надёжности изделия	2		
4	Основы теории расчета надежности	Последовательное соединение элементов в систему	2		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	технических систем				
4	Основы теории расчета надежности технических систем	Расчет надежности системы с постоянным резервированием	2		
4	Основы теории расчета надежности технических систем	Анализ надежности систем с применением методики «Диверсионный анализ»	2	2	
4	Инженерные методы исследования безопасности технических систем	Анализ надежности системы с помощью методики «Древовидная диаграмма»	2		
4	Инженерные методы исследования безопасности технических систем	Расчет техногенного риска	1		
	ИТОГО:		17	4	

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

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
	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	2	10	
	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	2	10	
	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	2	10	
	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	10	
	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	10	
	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	10	
	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	10	
	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	10	
	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	9	

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
	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	9	
	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	9	
	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	9	
	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	9	
	ИТОГО:			76	149	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
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	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044478&time=1676816703&sign=9db67d7f5a79e0b1725d05ce8546e4b3
Северцев, Н.А. Метрологическое обеспечение безопасности сложных технических систем : учебное пособие / Н.А. Северцев, В.Н. Темнов. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=145333 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-905554-54-4	https://znanium.com/catalog/document?pid=465491

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
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	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000044506&time=1676816711&sign=dc6c073108812763461b6f13f98734d5

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	
ПКУВ-4.1 Обеспечивает обслуживание комплекса очистных сооружений с помощью механизмов			
3456			Модуль получения квалификации "Лаборант по анализу газов и пыли"
4	4		Урбоэкология
3456	4		Модуль получения квалификации "Оператор очистных сооружений"
4	4		Природопользование и охрана природы
56	56		Техника защиты окружающей среды
3	3		Микробиология с основами биотехнологии
56	56		Надежность технических систем и техногенный риск
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	9		Преддипломная практика
3	3		Обращение с коммунальными отходами
ПКУВ-4.2 Производит профилактический и текущий ремонт сооружений и механизмов под руководством оператора более высокой квалификации			
3456			Модуль получения квалификации "Лаборант по анализу газов и пыли"
4	4		Урбоэкология
3456	4		Модуль получения квалификации "Оператор очистных сооружений"
4	4		Природопользование и охрана природы
56	56		Техника защиты окружающей среды
3	3		Микробиология с основами биотехнологии
56	56		Надежность технических систем и техногенный риск
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	9		Преддипломная практика
3	3		Обращение с коммунальными отходами
ПКУВ-5.1 Обеспечивает организацию инфраструктуры оказания услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами			
3456			Модуль получения квалификации "Лаборант по анализу газов и пыли"
4	4		Урбоэкология
3456	4		Модуль получения квалификации "Оператор очистных сооружений"
4	4		Природопользование и охрана природы
56	56		Техника защиты окружающей среды
3	3		Микробиология с основами биотехнологии
56	56		Надежность технических систем и техногенный риск
6	6		Технологическая (проектно-



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			технологическая) практика
8	9		Преддипломная практика
УК-8.1 Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности в бытовой, производственной и природной средах			
12	12		Химия
2	2		Экология
5	7		Экология человека
6	8		Медико-биологические основы безопасности
4	4		Безопасность жизнедеятельности, основы военной подготовки
4	4		Безопасность жизнедеятельности
6	6		Основы военной подготовки
7	8		Основы токсикологии
7	8		Охрана труда
3456	8		Модуль получения квалификации "Лаборант по анализу газов и пыли"
34	34		Ноксология
3456	34		Модуль получения квалификации "Оператор очистных сооружений"
4	4		Природопользование и охрана природы
56	56		Техника защиты окружающей среды
56	56		Надежность технических систем и техногенный риск
4	4		Социальная экология
4	4		Экологическая пропаганда
3	3		Глобальная экология
3	3		Экологические проблемы региона
7	9		Промышленная ботаника
7	9		Экологическая диагностика состояния окружающей среды
7	7		Опасные природные процессы
7	7		Радиационная и электромагнитная безопасность
7	8		Биологические методы контроля и защиты биосферы
7	8		Управление техносферной безопасностью
2	2		Ознакомительная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	9		Преддипломная практика
6	9		Строевая подготовка, военная топография
УК-8.2 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций различного происхождения			
12	12		Химия
2	2		Экология
5	7		Экология человека
6	8		Медико-биологические основы безопасности
46	46		Безопасность жизнедеятельности, основы



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			военной подготовки
4	4		Безопасность жизнедеятельности
6	6		Основы военной подготовки
7	8		Основы токсикологии
7	8		Охрана труда
34	34		Ноксология
3456	34		Модуль получения квалификации "Оператор очистных сооружений"
3456	8		Модуль получения квалификации "Лаборант по анализу газов и пыли"
4	4		Природопользование и охрана природы
56	56		Техника защиты окружающей среды
4	4		Социальная экология
4	4		Экологическая пропаганда
56	56		Надежность технических систем и техногенный риск
3	3		Глобальная экология
3	3		Экологические проблемы региона
7	9		Промышленная ботаника
7	9		Экологическая диагностика состояния окружающей среды
7	7		Радиационная и электромагнитная безопасность
7	8		Биологические методы контроля и защиты биосферы
7	7		Опасные природные процессы
7	8		Управление техносферной безопасностью
2	2		Ознакомительная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	9		Преддипломная практика
6	9		Строевая подготовка, военная топография
УК-8.3 Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) и военных конфликтов			
12	12		Химия
2	2		Экология
5	7		Экология человека
6	8		Медико-биологические основы безопасности
46	46		Безопасность жизнедеятельности, основы военной подготовки
4	4		Безопасность жизнедеятельности
6	6		Основы военной подготовки
7	8		Основы токсикологии
7	8		Охрана труда
3456	8		Модуль получения квалификации "Лаборант по анализу газов и пыли"
34	34		Ноксология
3456	34		Модуль получения



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			квалификации "Оператор очистных сооружений"
4	4		Природопользование и охрана природы
56	56		Техника защиты окружающей среды
56	56		Надежность технических систем и техногенный риск
4	4		Социальная экология
4	4		Экологическая пропаганда
3	3		Глобальная экология
3	3		Экологические проблемы региона
7	9		Промышленная ботаника
7	9		Экологическая диагностика состояния окружающей среды
7	7		Опасные природные процессы
7	7		Радиационная и электромагнитная безопасность
7	8		Биологические методы контроля и защиты биосферы
7	8		Управление техносферной безопасностью
2	2		Ознакомительная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	9		Преддипломная практика
6	9		Строевая подготовка, военная топография

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
ПКУВ-4: Способен осуществлять обслуживание комплекса очистных сооружений с помощью механизмов					
ПКУВ-4.1 Обеспечивает обслуживание комплекса очистных сооружений с помощью механизмов					
Знать: устройство очистных сооружений, режим их работы; коммуникации каналов и трубопроводов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос
Уметь: обеспечивать функционирование очистных сооружений и регулировать режим их работы, вести журнал работ	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками обслуживания	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении	Успешное и систематическое применение	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
комплекса очистных сооружений мощностью до 5 тыс. куб. м в сутки с помощью механизмов			навыков допускаются пробелы	навыков	
ПКУВ-4: Способен осуществлять обслуживание комплекса очистных сооружений с помощью механизмов					
ПКУВ-4.2 Производит профилактический и текущий ремонт сооружений и механизмов под руководством оператора более высокой квалификации					
Знать: сроки профилактических ремонтов оборудования и чистки водосборных лотков; устройство дозирующих устройств, системы подводящих и отводящих коммуникаций, электронасосов, оборудования по продувке и перекачке ила; процесс очистки воды на биофильтрах, фракцию применяемого фильтрующего слоя, устройство и назначение сооружений естественной сушки	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос
Уметь: обеспечивать профилактический и текущий ремонт сооружений и механизмов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками профилактического и текущего ремонта сооружений и механизмов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-5: Организационное обеспечение деятельности в области обращения с отходами					
ПКУВ-5.1 Обеспечивает организацию инфраструктуры оказания услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами					
Знать: наилучшие доступные технологии утилизации твердых коммунальных отходов; отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области обращения с твердыми	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
коммунальными отходами; основы конфликтологии					
Уметь: обобщать и использовать в работе современные направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами; руководить работами по формированию эффективной системы управления твердыми коммунальными отходами на закрепленной территории	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами контроля деятельности оператора, осуществляющего деятельность по транспортированию, обработке, обезвреживанию, захоронению твердых коммунальных отходов; контроля схемы потоков твердых коммунальных отходов от источников их образования до объектов обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов; разработки планов и графиков перевода процессов сбора, транспортирования, переработки и захоронения отходов на условия, отвечающие экологическим и санитарно-эпидемиологическим требованиям территории, включая	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
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
внедрение современных технологий					
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов					
УК-8.1 Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности в бытовой, производственной и природной средах					
Знать: принципы, методы и средства обеспечения безопасных и/или комфортных условий жизнедеятельности в техносфере	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос
Уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в бытовой, производственной и природной средах	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: средствами и методами обеспечения безопасных и комфортных условий жизнедеятельности в бытовой, производственной и природной средах	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов					
УК-8.2 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций различного происхождения					
Знать: методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий; методы исследования устойчивости функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос
Уметь: идентифицировать опасности различного происхождения; выявлять и устранять	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
проблемы связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; оценивать возможные риски от чрезвычайных ситуаций различного происхождения					
Владеть: навыками организации мероприятий по охране труда и технике безопасности на рабочем месте; навыками оказания первой помощи и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов					
УК-8.3 Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) и военных конфликтов					
Знать: правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, а также военных конфликтов; способы оповещения населения об опасности в случае возникновения чрезвычайных ситуаций различного происхождения	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос
Уметь: выполнять действия по защите населения от возможных последствий чрезвычайных ситуаций различного происхождения; пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть:	Частичное	Несистематическое	В	Успешное и	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
практическими навыками по предотвращению возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, и военных конфликтов	владение навыками	е применение навыков	систематическом применении навыков допускаются пробелы	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 невозстанавливаемого 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.аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность, программная надежность, надежность системы «человек-машина»

а.аппаратурная надежность, функциональная надежность, эксплуатационная надежность

а.аппаратурная 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. По какой формуле рассчитывается вероятность отказа...

а.

а.

а.

*а. по всем перечисленным

37. 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

38. По какой формуле определяется интенсивность отказов...

*а.

а.

а.

а.



39.Какой зависимостью связаны между собой интенсивность отказов и вероятность безотказной работы...

*а.

а.

а.

а.

40.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

41.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

42.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)

43.Вероятность отказа экспоненциального закона за времяопределяется по формуле...

*а.

а.

а.

а.

44.Средняя наработка до отказа при гамма-распределении определяется по формуле...

а.

а.

а.

*а. нет правильного варианта

45.Распределение Рэля - это...

а. монотонное распределение вероятностей

а. главное распределение вероятностей

а. основное распределение вероятностей

*а. непрерывное распределение вероятностей

46.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

47. Методы резервирования по виду делятся на...

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

а. общее, отдельное, смешанное

а. постоянное, динамическое

а. целое, дробное

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

а. структурное, временное, информационное, функциональное, нагрузочное

а. постоянное, динамическое

а. нагруженное, облегченное, ненагруженное

*а. общее, отдельное, смешанное

49. 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

50. 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

51. Выберите основные виды риска...

*а. индивидуальный, технический, экологический, экономический

а. инженерный, модельный, социальный, экспертный

а. случайный, направленный, оправданный, неоправданный

а. индивидуальный, коллективный, экономический

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

а. индивидуальный

а. экологический

а. коллективный

*а. экономический

53. 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

54. Индивидуальный риск определяется по формуле...



а.

а.

*а.

а.

55. 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

56. 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 анализ 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
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&time=1676816703&sign=9db67d7f5a79e0b1725d05ce8546e4b3
Северцев, Н.А. Метрологическое обеспечение безопасности сложных технических систем : учебное пособие / Н.А. Северцев, В.Н. Темнов. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=145333 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-905554-54-4	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+041F95

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
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=2000044506&time=1676816711&sign=dc6c073108812763461b6f13f98734d5

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 предлагаются 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
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название

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 / 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
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
<p>Лаборатория контроля качества и защиты окружающей среды (1-225) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса</p>	<p>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 Т А13 - 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.</p>	<p>Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:1.Операционная система на базе Linux;2.Офисный пакет Open Office;3.Графический пакет Gimp;4.Векторный редактор Inkscapе;Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E016012813174640772. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>
<p>Лаборатория контроля качества и защиты окружающей среды (1-225) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса</p>	<p>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.;</p>	<p>Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:1.Операционная система на базе Linux;2.Офисный пакет Open Office;3.Графический пакет Gimp;4.Векторный редактор Inkscapе;Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E016012813174640772. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>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.</p>	

