

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

(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

	УТВЕРЖДАЮ Директор ИЭЭ					
	Р.В. Ахметова «16» апреля 2024 г.					
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДЭ.01.02.03 Инжиниринг в техносфере						
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность					
Квалификация	<u>Бакалавр</u>					

Программу разработал(и):

Наименование	Должность,	ФИО
кафедры	уч.степень, уч.звание	разработчика
ЕИ	доцент, к.т.н.	Исхакова Р.Я.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Кафедра "Ин- женерная эко- логия и безо- пасность тру- да"	09.04.2024	№5	Зав. каф. ИЭ, д.т.н., проф. Николаева Л.А.
Согласована	Кафедра "Ин- женерная эко- логия и безо- пасность тру- да"	09.04.2024	№5	Зав. каф. ИЭ, д.т.н., проф. Николаева Л.А.
Согласована	Учебно- методический совет ИЭЭ	16.04.2024	№7	Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	16.04.2024	№7	Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины Б1.В.ДЭ.01.02.03 Инжиниринг в техносфере является разработка и проектирование систем обеспечения производственной безопасности промышленных предприятий, приобретение навыков по расчету основных инженерно-технических средств защиты промышленных объектов, предназначенных для минимизации антропогенного воздействия на человека и окружающую природную среду.

Задачами дисциплины являются:

- 1. формирование знаний о теоретических и методологических подходах и основных принципах проектирования систем обеспечения безопасности, основ проектирования сооружений для очистки воздуха, безопасной эксплуатации установок и оборудования, средств защиты от негативных факторов производственной среды;
- 2. освоение методов и средств защиты от опасностей на местном, региональном и глобальном уровнях;
- 3. формирование профессиональных навыков в области создания систем производственной безопасности в профессиональной деятельности, выполнения расчетов основных технологических параметров систем обеспечения безопасности техногенных объектов;
- 4. оценка негативного воздействия реализованных опасностей, пути дальнейшего совершенствования человеко- и природозащитной деятельности.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
код и паименование компетенции	_
ПК-2. Способен участвовать в организации инфраструктуры экологически безопасного обезвреживания и переработки отходов производства и потребления	ПК-2.1. Владеет методами принятия оптимальных решений по выбору современных инженерных технологий обезвреживания и переработки отходов производства и потребления, а также способен составить баланс малоотходного и безотходного производственного цикла
ПК-3. Способен проводить производственный экологический контроль, вести учет показателей, характеризующих состояние окружающей среды, данных экологического мониторинга, оценивать экономическую эффективность природоохранных мероприятий, разрабатывать устройства для защиты окружающей среды	ПК-3.4. Осуществляет разработку и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, используя наилучшие доступные технологии и технические средства охраны окружающей среды в чрезвычайной ситуации
ПК-3. Способен проводить производ-	ПК-3.5. Способен участвовать в проектирова-
ственный экологический контроль,	нии инженерно-технических устройств, сис-
вести учет показателей, характери-	тем и методов защиты человека и окружаю-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
зующих состояние окружающей сре-	щей среды для обеспечения экологической
ды, данных экологического монито-	безопасности с применением цифровых тех-
ринга, оценивать экономическую эф-	нологий
фективность природоохранных меро-	
приятий, разрабатывать устройства	
для защиты окружающей среды	

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:

51.B.01.05 Нормирование воздействия на окружающую среду; 51.B.01.02 Управление техносферной безопасностью ; $52.B.02(\Pi)$ Производственная практика (технологическая).

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная); Б3.01.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Вид учебной работы		Всего	Семес	стр(ы)
	3E	часов	7	8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	13	468	252	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	210	87	123
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	3,8	136	68	68
Лекции	1,5	54	30	24
Практические (семинарские) занятия	2,3	82	38	44
Лабораторные работы	-	-	-	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	9,2	332	130	202
Проработка учебного материала	5,2	188	94	94
Курсовой проект	2	72	0	72
Курсовая работа	-	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	2	72	36	36
Промежуточная аттестация:			Э	Э
			-	КП

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего	Всего	Семес	гр(ы)
	3E	часов	9	10
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	13	468	252	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	-	141	54	87
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,5	54	28	26
Лекции	0,5	18	10	8
Практические (семинарские) занятия	1	36	18	18
Лабораторные работы	-	ı	-	-
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	11,5	414	171	243
Проработка учебного материала	9	324	162	162
Курсовой проект	2	72	0	72
Курсовая работа	-	ı	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	0,5	18	9	9
Промежуточная аттестация:			Э	Э
			КР	КП

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	насов	Распределение трудоем- кости по видам учебной работы		Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций		
	Всего часов	лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	82	16	-	20	46	TK1	ПК-2.1.3, ПК-3.4.3, ПК-3.4.У, ПК-2.1У
Раздел 2	80	14	-	18	48	TK2	ПК-3.5.3, ПК-3.4.3, ПК- 2.1.В
Экзамен	36		-		36	OM 1	ПК-2.1.3, ПК-3.4.3, ПК-3.5.3, ПК-3.4.У, ПК-2.1.У, ПК-2.1.В
Итого за 7 семестр	198	30	-	38	130		
Раздел 3	80	12	-	22	46	TK3	ПК-3.5.3, ПК-3.5.У., ПК- 3.4.В.
Раздел 4	82	12	-	22	48	TK4	ПК-3.4.У., ПК-3.5.У, ПК-3.5. В.
Курсовой проект	72	-	-	-	72	ОМкп	ПК-3.4.У, ПК-3.4.В, ПК-3.5.У, ПК-3.5.В
Экзамен	36	-	-	-	36	OM 2	ПК-3.4.У, ПК-3.4.В, ПК-3.5.3, ПК-3.5.У, ПК- 3.5.В
Итого за 8 семестр	270	24	-	44	202		
ИТОГО	468	54	-	82	332	_	

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Инжиниринг в техносфере. Техногенный риск

- Тема 1.1. Понятия и основные виды инжиниринга: функциональнопроизводственный, комплексный технический, строительный, эксплуатационный, компьютеризированный. Классификация технических систем.
- Тема 1.2. Виды и факторы техногенного риска. Надёжность как комплексное свойство технического объекта (прибора, устройства, машины, системы). Общие понятия надёжности: безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость. Состояния технического объекта: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное. Повреждение, отказ, техническое обслуживание. Восстановление работоспособности, ремонт.
- Тема 1.3. Критерии и показатели надёжности и риска технических систем и их элементов. Комплексные показатели надёжности технических систем. Методы обеспечения и повышения надёжности и безопасности сложных технических систем, машин и оборудования.
- Тема 1.4. Основы обеспечения безопасности, основные понятия, термины и определения. Системы экологической безопасности. Классификация опасностей производства. Прогнозирование опасностей, анализ, оценка риска. Системный подход к безопасности производства. Применение интегрированных систем в обеспечении безопасности. Инжиниринг в области разработки и проектирования систем обеспечения производственной безопасности промышленных предприятий.
- Тема 1.5. Малоотходное и безотходное производство. Энергоресурсосбережение на промышленном предприятии. Малоотходное и безотходное производство. Энергоресурсосбережение на промышленном предприятии. Понятие о вторичных материальных и энергетических ресурсах. Способы обезвреживание и вторичной переработки отходов производства. Экономика замкнутого цикла. Рециклинг твердых промышленных отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду.

Раздел 2. Опасные и вредные техногенные производственные факторы. Нормирование параметров среды в промышленности.

- Тема 2.1. Человеческий фактор в обеспечении функционирования систем безопасности труда. Генеральный план и планировка территории. Требования к устройству производственных зданий и помещений. Санитарно-бытовое обеспечение работников. Требования к водоснабжению и водоотведению предприятий.
- Тема 2.2. Производственный микроклимат и основные методы его оптимизации. Метеорологические условия производственной среды и их влияние на работающих. Нормирование и контроль параметров микроклимата производственных помещений. Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормативных параметров микроклимата.

Тема 2.3. Отопление помещений, кондиционирование и аэроионизация воздуха. Вентиляция производственных помещений. Статическое электричество и защита от его воздействия. Характеристика электромагнитного излучения и методы защиты. Нормирование ультрафиолетового излучения.

Раздел 3. Системы обеспечения безопасности на промышленных предприятиях.

- Тема 3.1. Классификация систем вентиляции. Общие принципы проектирования и расчета вентиляции. Системы кондиционирования воздуха. Системы кондиционирования прямоточные и рециркуляционные. Общие принципы проектирования систем кондиционирования. Системы пылеулавливания. Принцип работы рукавных фильтров, циклонов, пылеосадительных камер.
- Тема 3.2. Источники шума и методы защиты от шумового воздействия. Принцип работы средств звукоизолияции: звукоизолирующих ограждений, кожухов, кабин. Глушители шума, акустические экраны. Понятие о производственной вибрации. Методы и средства защиты от вибрации. Принцип проектирования виброизолирующих оснований, виброизоляторов.
- Тема 3.3. Защита от теплового излучения. Мероприятия, минимизирующие тепловое излучение. Принцип проектирования теплозащитных и теплоотражающих экранов. Метод определения толщины тепловой изояции как способа защиты от теплового излучения. Современные технические средства обеспечения безопасности. Защитные ограждения, приспособления и устройства: назначение, конструкции.
- Тема 3.4. Система обеспечения пожарной безопасности на предприятии. Основные функции системы обеспечения пожарной безопасности. Показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов. Аппараты пожаротушения. Принцип работы установок водяного, водопенного, газового пожаротушения. Гидравлический расчет системы водоснабжения в режиме пожаротушения.

Раздел 4. Эксплуатация опасных производственных объектов и системы управления промышленной безопасностью.

- Тема 4.1.Понятие о потенциально опасном объекте. Классификация потенциально опасных объектов: пожаро-взрывоопасные объекты; химически опасные объекты, энергетически и радиационно опасные объекты; гидродинамически опасные объекты, биологически опасные объекты. Основные причины, вызывающие аварии и катастрофы техногенного характера. Эксплуатация опасных производственных объектов. Разработка системы управления промышленной безопасностью на предприятии. Анализ новой природоохранной техники и технологий на предмет безопасности. Система оповещения о чрезвычайных ситуациях техногенного характера. Обеспечение личной и общей безопасности при техногенных авариях.
- Тема 4.2. Основные принципы обеспечения безопасности труда. Общие понятия обеспечения безопасности. Четыре категории опасности. Риск как мера опасности. Идентификация опасностей и оценка рисков в процессе производственной деятельности. Основные задачи оценки риска.
- Тема 4.3. Управление профессиональными рисками и обеспечение безопасных условий труда. Система управления профессиональными рисками. Меры про-

филактики профессиональных рисков. Основные направления защиты от профессиональных рисков.

3.4. Тематический план практических занятий

Раздел 1. Инжиниринг в техносфере. Техногенный риск.

Оценка надежности технических систем количественными показателями. Анализ надежности и риска системы аспирации. Анализ и расчет безотказности системы. Определение риска чрезвычайных ситуаций в связи с влиянием на техническую систему опасных факторов. Расчет вероятности возникновения аварийной ситуации.

Определение класса опасности отхода расчетным методом по сумме показателей опасности составных веществ. Определение класса опасности промышленных отходов на основе расчета индекса опасности отходов производства. Отнесение отходов к классу опасности для окружающей природной среды экспериментальным методом

Раздел 2. Опасные и вредные техногенные производственные факторы. Нормирование параметров среды в промышленности.

Проблемные ситуации на исследуемом объекте и их анализ. Обоснование объекта исследования сложившейся негативной ситуации. Анализ опасных вредных производственных факторов на исследуемом объекте. Анализ причин негативных событий, ведущих к негативному последствию для защищаемого объекта. Определение характера воздействия опасных и вредных производственных факторов на защищаемый объект. Оценка последствий, наступивших результате воздействия опасных факторов. Определение целей разрабатываемых мероприятий. Разработка мероприятий по нормализации сложившейся ситуатии

Раздел 3. Системы обеспечения безопасности на промышленных предприятиях.

Расчет предохранительных устройств аппарата от воздействия повышенного давления. Расчет пропускной способности предохранительной мембраны. Определение пригодности защитной мембраны для защиты от повышения давления вследствие пожара вблизи аппарата. Определение огнестойкости зданий и сооружений. Расчет пределов огнестойкости бетонных и железобетонных конструкций. Расчет защитного заземления для электропитающей установки. Определение сопротивления естественного заземлителя, используемого для сооружения заземляющего устройства электроустановки.

Раздел 4. Эксплуатация опасных производственных объектов и системы управления промышленной безопасностью.

Принцип действия и расчета защитного зануления. Расчет устройств молниезащиты зданий и сооружений. Расчет зоны защиты одиночного тросового молниеотвода. Расчет параметров зоны защиты двойного стержневого молниеотвола.

Расчет предохранительных конструкций в наружном ограждении взрывоопасных помещений.

Расчет рукавного фильтра. Расчет пылеосадительной камеры. Расчет циклона для очистки газов от дисперсных частиц. Расчет эффективности работы батарейных циклонов. Расчет эффективности работы вихревого пылеуловителя. Расчет эффективности очистки полых скрубберов. Расчет пенного пылеуловителя.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.6. Курсовой проект

Примерная тематика курсовых проектов:

- 1. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна нефтеперерабатывающих заводов.
- 2. Очистка сточных вод, поступающих от коммунальных предприятий.
- 3. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна гальванического производства.
- 4. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна предприятий фармацевтической промышленности.
- 5. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна спиртовой промышленности.
- 6. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна химической промышленности.
- 7. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна предприятий энергетической отрасли.
- 8. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна предприятий пищевой промышленности.
- 9. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна предприятий горнодобывающей промышленности.
- 10. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна предприятий целлюлозно-бумажной промышленности.
- 11. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна предприятий молочной промышленности.
- 12. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна предприятий масложировой промышленности.
- 13. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна предприятий химической промышленности.
- 14. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна предприятий нефтеперерабатывающей промышленности.
- 15. Проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна сельскохозяйственных предприятий.

4. Оценивание результатов обучения

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

	сала оценки р	езультатов ооуч	тепия по да	гоциплинго.	•	
			-		мированност	
			V	індикатора	компетенции	
		Заплани-	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
Код Код компе- индикатора	рованные результаты	от 85 до 100		от 55 до 69	от 0 до 54	
тенции	компетенции	обучения по		Шкала оц	енивания	
		дисциплине	отлично	хорошо	удовлет- ворительно	неудов- летвори- тельно
				зачтено		не зачтено
		знать:				
ПК-2. Способен участвовать в организации инфраструктуры экологически безопасно-	ПК-2.1. Владеет методами принятия оптимальны х решений по выбору современны х инженерных технологий обезврежива ния и переработки отходов	существующие современные технологии переработки и утилизации отходов производства и потребления	Хорошо перечис-ляет и объясняет суть современ ных технологии переработ ки и утилизаци и отходов производс тва и потреблен ия	Уверенно перечис- ляет и объясняет суть современ ных техноло- гии переработ ки и утилизац ии отходов производс тва и потреблен ия, до-	Слабо перечисляет и теряется при объяснении сути современ ных технологии переработ ки и утилизаци и отходов производства и потреблен ия	Не может перечис-лить и объяс-нить суть современ ных технолог ии перерабо тки и утилизац ии отходов производ ства и потребле ния
го обез-	производств а и потребления			пуская неточно-		
врежи-	, а также	VMOTI.		СТИ		
вания и переработки отходов произво-растка и произвания и переработ произво-раства и пере пере пере пере пере пере пере пе	способен составить баланс малоотходно го и безотходног о производств енного	проводить расчеты образующихся объемов осадков сточных вод и основных устройств переработки осадков	Отлично, без оши- бок про- водит расчеты образую- щихся объемов осадков сточных вод и ос- новных устройств	Уверенно проводит расчеты образующихся объемов осадков сточных вод и основных устройств переработки	На слабом уровне проводит расчеты образующихся объемов осадков сточных вод и основных устройств	Не может проводить расчеты образующихся объемов осадков сточных вод и основных устройств

			I			
			перера-	осадков,	перера-	перера-
			ботки	допуская	ботки	ботки
			осадков	некото-	осадков	осадков
				рые не-		
		DHO HOTH:		точности		
		владеть:	Vpaparina	Обосно-	Стобо	Не ори-
			Уверенно обосно-		Слабо	
				вывает	ориенти-	ентиру-
			вывает	метод	руется в	ется в
			методами	выбора	методами	методах
		MOTO TOMIL DI I	выбора конкрет-	конкрет-	выбора конкрет-	выбора
		методами вы- бора конкрет-	ного про-	цесса пе-	ного про-	конкрет-
			цесса пе-	реработки	_	
		ного процесса переработки	реработки	осадков	цесса переработки	процесса
		осадков исходя	осадков		осадков	перера- ботки
		из типа осадка	исходя из	исходя из	исходя из	осадков
		из типа осадка	типа	типа осадка,	типа	исходя из
			осадка	допуская	осадка	типа
			осадка	некото-	осадка	осадка
				рые не-		осадка
				точности		
ПК-3.		знать:	I	10 11100111	<u> </u>	<u> </u>
Спосо-		Jilaib.	Полно-	Уверенно	С трудом	Не может
бен			стью пе-	перечис-	перечис-	перечис-
прово-	ПК-3.4.		речисляет	ляет су-	ляет су-	лять су-
ДИТЬ	Осуществля		сущест-	щест-	щест-	щест-
произ-	ет		вующие	вующие	вующие	вующие
BO-	разработку и		устройст-	устройст-	устройст-	устрой-
дствен	проведение		ва и аппа-	ва и аппа-	ва и аппа-	ства и
ный	мероприяти		раты за-	раты за-	раты за-	аппараты
эколо-	й по	01 H 1 0 0 T D 1 H 0 1 1 1 1 0	щиты ок-	щиты ок-	щиты ок-	защиты
гиче-	повышению	существующие	ружаю-	ружаю-	ружаю-	окру-
ский	эффективнос	устройства и	щей сре-	щей сре-	щей сре-	жающей
кон-	ТИ	аппараты за-	ды, обес-	ды, обес-	ды, обес-	среды,
троль,	природоохра	щиты окру- жающей среды,	печи-	печи-	печи-	обеспе-
вести	нной	обеспечиваю-	вающие	вающие	вающие	чиваю-
учет	деятельност	щие миними-	миними-	миними-	миними-	щие ми-
пока-	И	зацию антропо-	зацию ан-	зацию ан-	зацию ан-	нимиза-
зате-	организации	генного воз-	тропоген-	тропоген-	тропоген-	цию ан-
лей,	, используя	действия	ного воз-	ного воз-	ного воз-	тропо-
харак-	наилучшие	7	действия,	действия,	действия,	генного
тери-	доступные		объясняет	понимает	слабо	воздей-
зую-	технологии		принцип	принцип	способен	ствия, не
щих	И		их работы	их работы	объяснять	способен
состоя-	технические			в общих	принцип	объяс-
стоя-	средства			категори-	их работы	НЯТЬ
ние	охраны			ЯХ		принцип
окру-	окружающе					их рабо-
жаю-	й среды в					ТЫ
щей	чрезвычайно	уметь:	П	П	п	TT
среды,	й ситуации	проводить рас-	Полно-	Проводит	Прово-	Не может
данных		четы аппаратов	стью са-	расчеты	дить рас-	прово-
эколо-		защиты окру-	мостоя-	аппаратов	четы ап-	дить рас-
гиче-		жающей среды,	тельно	защиты	паратов	четы ап-

	1	T	T		T	
ского		определять ос-	роводит	окру-	защиты	паратов
мони-		новные пара-	расчеты	жающей	окру-	защиты
торин-		метры	аппаратов	среды, с	жающей	окру-
га,			защиты	некото-	среды с	жающей
оцени-			окру-	рой по-	ошибка-	среды,
вать			жающей	мощью	ми, опре-	опреде-
эконо-			среды,	препода-	деляет	лять ос-
миче-			определя-	вателя	основные	новные
скую			ет основ-	определя-	парамет-	парамет-
эффек-			ные па-	ет основ-	ры допус-	ры
тив-			раметры	ные па-	кая не-	
ность				раметры	точности	
приро-		владеть:				
до-			Свободно	Применя-	С трудом	Не может
охран-			использу-	ет методы	применя-	приме-
ных			ет методы	расчета	ет методы	нять ме-
меро-			расчета	устройств	расчета	тоды
при-			устройств	и аппара-	устройств	расчета
ятий,			и аппара-	тов защи-	и аппара-	уст-
разра-			тов защи-	ты окру-	тов защи-	ройств и
баты-		методами рас-		ты окру-		-
вать		чета устройств	ты окру- жающей	·	ты окру- жающей	аппара- тов за-
уст-		и аппаратов		среды с		
ройст-		защиты окру-	среды	некото-	среды	щиты ок-
1 -		жающей среды		рыми не-		ружаю-
ва для				точно-		щей сре-
защи-				СТЯМИ		ДЫ
ты ок-						
ружаю-						
жаю-						
щей						
среды						
ПК-3.	ПК-3.5.	знать:	**	0.5	[a -	TT =
Спосо-	Способен		Уверенно	Обозна-	Слабо	Не обо-
бен	участвовать		обознача-	чает	обознача-	значает
прово-	В		ет прин-	принципы	ет прин-	принци-
дить	проектирова		ципы	проекти-	ципы	пы про-
произ-	нии		проекти-	рования	проекти-	ектиро-
во-	инженерно-		рования	инженерн	рования	вания
дствен	технических	принципы про-	инженерн	0-	инженерн	инженер
ный	устройств,	ектирования	0-	техническ	0-	но-
эколо-	систем и	инженерно-	техническ	ИХ	техническ	техничес
гиче-	методов	технических	их	устройств	ИХ	ких
ский	защиты	устройств,	устройств	, систем и	устройств	устройст
1	і зашины	1	0110701111	факторы	, систем и	в, систем
кон-		систем и фак-	, систем и	факторы	,	
кон-	человека и	торы техноген-	факторы	техноген-	факторы	и факто-
	человека и окружающе	-	· .		i .	и факто- ры тех-
троль,	человека и окружающе й среды для	торы техноген-	факторы	техноген-	факторы	-
троль, вести	человека и окружающе й среды для обеспечения	торы техноген-	факторы техноген-	техноген-	факторы техноген-	ры тех-
троль, вести учет	человека и окружающе й среды для обеспечения экологическ	торы техноген-	факторы техногенного рис-	техноген- ного рис- ка с неко-	факторы техноген-	ры тех-
троль, вести учет пока- зате-	человека и окружающе й среды для обеспечения экологическ ой	торы техноген-	факторы техногенного рис-	техноген- ного рис- ка с неко- торыми незначи-	факторы техноген- ного рис- ка, допус- кает	ры тех-
троль, вести учет пока- зате- лей,	человека и окружающе й среды для обеспечения экологическ ой безопасност	торы техноген-	факторы техногенного рис-	техноген- ного рис- ка с неко- торыми незначи- тельными	факторы техногенного риска, допус-	ры тех-
троль, вести учет пока- зате- лей, харак-	человека и окружающе й среды для обеспечения экологическ ой безопасност и с	торы техноген-	факторы техногенного рис-	техноген- ного рис- ка с неко- торыми незначи- тельными неточно-	факторы техноген- ного рис- ка, допус- кает	ры тех-
троль, вести учет пока- зате- лей, харак- тери-	человека и окружающе й среды для обеспечения экологическ ой безопасност и с применение	торы техногенного риска	факторы техногенного рис-	техноген- ного рис- ка с неко- торыми незначи- тельными	факторы техноген- ного рис- ка, допус- кает	ры тех-
троль, вести учет пока- зате- лей, харак- тери- зую-	человека и окружающе й среды для обеспечения экологическ ой безопасност и с применение м цифровых	торы техногенного риска	факторы техноген- ного рис- ка	техноген- ного рис- ка с неко- торыми незначи- тельными неточно- стями	факторы техноген- ного рис- ка, допус- кает ошибки	ры тех- ногенно- го риска
троль, вести учет пока- зате- лей, харак- тери-	человека и окружающе й среды для обеспечения экологическ ой безопасност и с применение	торы техногенного риска	факторы техногенного рис-	техноген- ного рис- ка с неко- торыми незначи- тельными неточно-	факторы техноген- ного рис- ка, допус- кает	ры тех-

			1	1	1
стоя-	технические	женерно-	женерно-	женерно-	ровать
ние	устройства и	техниче-	техниче-	техниче-	инже-
окру-	системы обес-	ские уст-	ские уст-	ские уст-	нерно-
жаю-	печения эколо-	ройства и	ройства и	ройства и	техниче-
щей	гической безо-	системы	системы	системы	ские уст-
среды,	пасности	обеспече-	обеспече-	обеспече-	ройства и
данных		ния эко-	ния эко-	ния эко-	системы
эколо-		логиче-	логиче-	логиче-	обеспе-
гиче-		ской	ской	ской	чения
ского		безопас-	безопас-	безопас-	экологи-
мони-		ности в	ности,	ности,	ческой
торин-		полной	допуская	совершая	безопас-
га,		цепочке	некото-	ошибки	ности
оцени-		без оши-	рые не-		
вать		бок	точности		
эконо-	владеть:	-			
миче-		Полно-	Может с	Допуская	Не может
скую		стью са-	некото-	ошибки,	выбирать
эффек-		мостоя-	рыми не-	выбирает	и исполь-
тив-		тельно	точно-	и исполь-	зовать
ность		выбирает	стями вы-	зует ме-	методы
приро-		и исполь-	бирать и	тоды рас-	расчета
до-		зует ме-	использо-	чета ин-	инже-
охран-		тоды рас-	вать ме-	женерно-	нерно-
ных	методами рас-	чета ин-	тоды рас-	техниче-	техниче-
меро-	чета инженер-	женерно-	чета ин-	ские уст-	ские уст-
при-	но-технические	техниче-	женерно-	ройства и	ройства и
ятий,	устройства и	ские уст-	техниче-	системы	системы
разра-	системы обес-	ройства и	ские уст-	обеспече-	обеспе-
баты-	печения эколо-	системы	ройства и	ния эко-	чения
вать	гической безо-	обеспече-	системы	логиче-	экологи-
уст-	пасности	ния эко-	обеспече-	ской	ческой
ройст-		логиче-	ния эко-	безопас-	безопас-
ва для		ской	логиче-	ности	ности
защи-		безопас-	ской		
ты ок-		ности	безопас-		
ружаю-			ности		
жаю-					
щей					
среды					
-L -W		I	1	<u> </u>	l .

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

- 5.1.1. Основная литература
- 1. Ветошкин, А. Г. Технические средства инженерной экологии : учебное

- пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 424 с. ISBN 978-5-8114-9014-1. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/183632.
- 2. Попов, А. А. Производственная безопасность: учебное пособие / А. А. Попов. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 432 с. ISBN 978-5-8114-1248-8. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/211274 (дата обращения: 29.03.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : учебное пособие для вузов / А.Г.Ветошкин. М. : Высш. шк., 2008. 639 с. : ил. ISBN 978-5-06-005762-1. Текст : непосредственный.
- 4. Романовский, В. Л. Системы обеспечения безопасности среды обитания: учебное пособие / В. Л. Романовский, Е. И. Загребина. Казань: КНИТУ-КАИ, 2017. 500 с. ISBN 978-5-7579-2289-8. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/366446 (дата обращения: 29.03.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей. Скопировать в буфер

5.1.2.Дополнительная литература

- 1. Безопасность и природоохранные технологии в энергетике и промышленности : учебное пособие / Б. Г. Петров, Р. Я. Дыганова, Л. Р. Абдуллина. Казань : КГЭУ, 2010. 208 с. 3986. Текст : непосредственный.
- 2. Коробовский, А. А. Общие вопросы промышленной безопасности: учебное пособие / А. А. Коробовский, Н. В. Коровкина, А. А. Елисеев. Архангельск: САФУ, 2022. 235 с. ISBN 978-5-261-01624-3. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/321086 (дата обращения: 29.03.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/

Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» https://ibooks.ru

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации https://www.mnr.gov.ru/

Российская национальная библиотека https://nlr.ru

Справочно-правовая система https://www.garant.ru

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

Windows 7 Профессиональная (Pro). Пользовательская операционная

система. ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл.

Браузер Chrome. Система поиска информации в сети интернет. Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно/

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Д-524	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебнонаглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д-528	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта Д-528	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

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

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

Для обучения лиц с OB3 и инвалидов, имеющих нарушения опорнодвигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с OB3 и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с OB3 и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
 - обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

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

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

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

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
 - формирование солидарности и чувства социальной ответственности по

отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

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

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;
- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
 - повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализую- щей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факульте- та), в состав которого входит выпускающая кафедра)
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ						
	по дисциплине					
Б1.В.ДЭ.01.0	2.03 Инжиниринг в техносфере					
(Наименование дис	циплины в соответствии с учебным планом)					
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность (Код и наименование направления подготовки)					
Квалификация	Бакалавр (Бакалавр / Магистр)					

Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.ДЭ.01.02.03 Инжиниринг в техносфере предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

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

1.Технологическая карта

Семестр 7

Семестр /			Рейти	нговь	іе пок	азател	И
Наименование раздела	Формы и вид контроля	І текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	ІІ текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Инжиниринг в техносфере. Техногенный риск	TK1	25	0-5			25- 30	25-30
Устный опрос		10					
Контрольная работа		15					
Раздел 2. Опасные и вредные техногенные производственные факторы. Нормирование параметров среды в промышленности	TK2			25	0-55	25- 30	25-30
Устный опрос				10			
Реферат				15			
Промежуточная аттестация (экзамен)	OM						0-40
Задание промежуточной аттестации							0-10
В письменной форме по билетам							0-30

Семестр 8

			Рейти	нговь	іе пок	азател	И
Наименование раздела	Формы и вид контроля	І текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	ІІ текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 3. Системы обеспечения безопасности на про-	ТК3	25	0-5			25- 30	25-30

мышленных предприятиях						
Устный опрос		10				
Контрольная работа		15				
Раздел 4. Эксплуатация опасных производственных объектов и системы управления промышленной безопасно-	TK4		25	0-55	25- 30	25-30
стью						
Устный опрос			10			
Реферат			15			
Промежуточная аттестация	OM					0-40
(экзамен)						0-40
Задание промежуточной						0-15
аттестации						0-13
В письменной форме по						0-30
билетам						0-30
Промежуточная аттестация	OM					0-100
(КП)						0-100

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

			\mathbf{y}_{1}	ровень сфор	мированност	И
			I	индикатора і	компетенции	[
		Заплани-	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
Код	Код	рованные	от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
компе- тенции	индикатора компетенции	результаты обучения по		Шкала оц	енивания	
		дисциплине	отлично	хорошо	удовлет- ворительно	неудов- летвори- тельно
				зачтено		не зачтено
ПК-2.	ПК-2.1.	знать:				
Спосо-	Владеет		Хорошо	Уверенно	Слабо пе-	Не может
бен	методами		перечис-	перечис-	речисляет	перечис-
участ-	принятия		ляет и	ляет и	и теряется	лить и
вовать	оптимальны		объясняет	объясняет	при объ-	объяс-
в орга-	х решений	существующие	суть	суть	яснении	нить суть
низа-	по выбору	современные	современ	современ	сути	современ
ции	современны	технологии	ных	ных	современ	ных
инфра-	X	переработки и	техноло-	техноло-	ных	технолог
струк-	инженерных	утилизации	ГИИ	гии	техноло-	ИИ
туры	технологий	отходов	переработ	переработ	гии	перерабо
эколо-	обезврежива	производства и	КИ И	КИ И	переработ и	тки и утилизац
гиче-	ния и	потребления	утилизаци и отходов	утилизац ии	ки и утилизаци	утилизац ИИ
ски	переработки		производс	ОТХОДОВ	и отходов	ОТХОДОВ
безо-	отходов		тва и	производс	производс	производ
пасно-	производств		потреблен	тва и	тва и	ства и
го	аи		ия	потреблен	потреблен	потребле

обез-	потребления			ия, до-	ия	ния
	потребления			ия, до- пуская	ИЛ	пил
врежи-	, а также			неточно-		
вания и	способен			сти		
пере-	составить	уметь:		CIH		
работ-	баланс	ywerb.	Отлично,	Уверенно	На сла-	Не может
ки от-	малоотходно		без оши-	проводит	бом уров-	прово-
ходов	го и		бок про-	расчеты	не прово-	дить рас-
произ-	безотходног		водит	образую-	дит рас-	четы об-
BO-	0		расчеты	щихся	четы об-	разую-
дства и	производств	проводить рас-	образую-	объемов	разую-	щихся
потреб	енного	четы образую-	щихся	осадков	щихся	объемов
треб-	цикла	щихся объемов	объемов	сточных	объемов	осадков
ления		осадков сточ-	осадков	вод и ос-	осадков	сточных
		ных вод и ос-	сточных	новных	сточных	вод и ос-
		новных уст-	вод и ос-	устройств	вод и ос-	новных
		ройств перера-	новных	перера-	новных	уст-
		ботки осадков	устройств	ботки	устройств	ройств
			перера-	осадков,	перера-	перера-
			ботки	допуская	ботки	ботки
			осадков	некото-	осадков	осадков
				рые не-		
				точности		
		владеть:	I	l	l	
			Уверенно	Обосно-	Слабо	Не ори-
			обосно-	вывает	ориенти-	ентиру-
			вывает	метод	руется в	ется в
			методами	выбора	методами	методах
			выбора	конкрет-	выбора	выбора
		методами вы-	конкрет-	ного про-	конкрет-	конкрет-
		бора конкрет-	ного про-	цесса пе-	ного про-	ного
		ного процесса	цесса пе-	реработки	цесса пе-	процесса
		переработки	реработки	осадков	реработки	перера-
		осадков исходя	осадков	исходя из	осадков	ботки
		из типа осадка	исходя из	типа	исходя из	осадков
			типа	осадка,	типа	исходя из
			осадка	допуская	осадка	типа
				некото-		осадка
				рые не-		
ПСС	THE C. A.			точности		
ПК-3.	ПК-3.4.	знать:	П	V	C ====	II.
Спосо-	Осуществля		Полно-	Уверенно	С трудом	Не может
бен	ет	01 W W O C	стью пе-	перечис-	перечис-	перечис-
прово-	разработку и	существующие	речисляет	ляет су-	ляет су-	лять су-
ДИТЬ	проведение	устройства и	сущест-	щест-	щест-	щест-
произ-	мероприяти й по	аппараты за-	вующие	вующие	вующие	вующие
ВО-		щиты окру-	устройст-	устройст-	устройст-	устрой-
дствен ный	повышению эффективнос	жающей среды, обеспечиваю-	ва и аппа-	ва и аппа-	ва и аппа-	ства и
эколо-	ти		раты за-	раты за-	раты за-	аппараты
гиче-	природоохра	щие миними-	щиты ок-	щиты ок-	щиты ок-	защиты
ский	природоохра нной	зацию антропо- генного воз-	ружаю- щей сре-	ружаю- щей сре-	ружаю- щей сре-	окру- жающей
кон-	деятельност	действия	ды, обес-	ды, обес-	ды, обес-	
	и	дсиствия		*	*	среды, обеспе-
троль,			печи-	печи-	печи-	
вести	организации		вающие	вающие	вающие	чиваю-

	T		1	T	T	
учет	, используя		миними-	миними-	миними-	щие ми-
пока-	наилучшие		зацию ан-	зацию ан-	зацию ан-	нимиза-
зате-	доступные		тропоген-	тропоген-	тропоген-	цию ан-
лей,	технологии		ного воз-	ного воз-	ного воз-	тропо-
харак-	И		действия,	действия,	действия,	генного
тери-	технические		объясняет	понимает	слабо	воздей-
зую-	средства		принцип	принцип	способен	ствия, не
щих	охраны		их работы	их работы	объяснять	способен
состоя-	окружающе		1	в общих	принцип	объяс-
стоя-	й среды в			категори-	их работы	НЯТЬ
ние	чрезвычайно			ях	1	принцип
окру-	й ситуации					их рабо-
жаю-						ты
щей		уметь:				122
среды,		ywerb.	Полно-	Проводит	Прово-	Не может
данных				_		
ЭКОЛО-				расчеты	дить рас-	прово-
			мостоя-	аппаратов	четы ап-	дить рас-
гиче-			тельно	защиты	паратов	четы ап-
СКОГО		проводить рас-	роводит	окру-	защиты	паратов
мони-		четы аппаратов	расчеты	жающей	окру-	защиты
торин-		защиты окру-	аппаратов	среды, с	жающей	окру-
га,		жающей среды,	защиты	некото-	среды с	жающей
оцени-		определять ос-	окру-	рой по-	ошибка-	среды,
вать		новные пара-	жающей	мощью	ми, опре-	опреде-
эконо-		метры	среды,	препода-	деляет	лять ос-
миче-		mu ipai	определя-	вателя	основные	новные
скую			ет основ-	определя-	парамет-	парамет-
эффек-			ные па-	ет основ-	ры допус-	ры
тив-			раметры	ные па-	кая не-	
ность				раметры	точности	
приро-		владеть:				
до-			Свободно	Применя-	С трудом	Не может
охран-			использу-	ет методы	применя-	приме-
ных			ет методы	расчета	ет методы	нять ме-
меро-			расчета	устройств	расчета	тоды
при-			устройств	и аппара-	устройств	расчета
ятий,			и аппара-	тов защи-	и аппара-	уст-
разра-		матопоми 200	тов защи-	ты окру-	тов защи-	ройств и
баты-		методами рас-	ты окру-	жающей	ты окру-	аппара-
вать		чета устройств	жающей	среды с	жающей	тов за-
уст-		и аппаратов	среды	некото-	среды	щиты ок-
ройст-		защиты окру-	1 .,	рыми не-	, ,	ружаю-
ва для		жающей среды		точно-		щей сре-
защи-				стями		ды
ты ок-				VIIIIIII		
ружаю-						
жаю-						
щей						
среды						
ПК-3.	ПК-3.5.	знать:	I	I	I	
Спосо-	Способен	принципы про-	Уверенно	Обозна-	Слабо	Не обо-
бен	участвовать		обознача-	чает	обознача-	значает
	В	ектирования				
прово-		инженерно-	ет прин-	принципы	ет прин-	принци-
дить произ-	проектирова	технических	ЦИПЫ	проекти-	ЦИПЫ	пы про-
1111/1/1/2=	нии	устройств,	проекти-	рования	проекти-	ектиро-

детвен ный устройств, систем и устройств их			1	<u> </u>			
житорин- гарино- коло- коружающе вести и тероль, вести и тероль, обеспечения дого- пой дого- коружающе вести и тероль, оброжающе вести и техногон- пой дого- коружающе вести и дакторы дого- коружа	BO-	инженерно-	систем и фак-	рования	инженерн	рования	вания
Техническ и как			_	инженерн	0-	инженерн	инженер
гиче- ский методов защиты их человска и среды для обеспечения их среды для среды для обеспечения их среды для среды для обеспечения их среды для среды для обеспечения их средойств среды, для среды для обеспечения устройств среды для обеспечения их средойств среды, для средовать ийженерно- технические устройства и системы устройств среды, для средовать ийженерно- технические устройства и системы устройства и системы и дектировать илженерно- технические устройства и системы и дектировать илженерно- техниче- ской устройства и системы и дектировать илиженерно- техниче- кой и дектировать истемы обеспече- ния эко- полия и дектировать истемы	ный	устройств,	ного риска	0-	техническ	0-	но-
Кин кон- человека и человека и человека и человека и человека и троль, окружающе вести и фенторы техногенного рис- ка теры- применение затс- ой светом и цифровых умо- пей проектировать инфровых технологий т	эколо-	систем и		техническ	ИХ	техническ	техничес
ясти окружающе вести окружающе вести окружающе вести обеспечения обеспечения обеспечения обеспечения окружающих состоя- иих состоя- иих состоя- иии с	гиче-	методов		их	устройств	их	ких
ясти окружающе вести окружающе вести окружающе вести обеспечения обеспечения обеспечения обеспечения окружающих состоя- иих состоя- иих состоя- иии с	ский	защиты		устройств	, систем и	устройств	устройст
троль, обеспечения пока- лей, безопасност техноген- перинати и с проектировать пий дангоры проектировать пий дангых дангых технологий технолий технологий технологий технологий техн	кон-			-	· ·	• •	
вести учет обеспечения пока- зате- ой среды для обеспечения обеспечения учет обеспечения учет обеспечения учет обеспечения учет ин системы обеспечения учет об							
учет пока- зате- лей, карак- тери- зую- ние состоя- стоя- ние окру- жаю- карак- приженение ние окру- жано- пей карак- технологий ного рис- ка с неко- незначи- нетодыми ка с неко- незначи- нетодыми ного рис- ка, допус- ка, допус- нерно- техниче- ские уст- ройства и системы обеспече- подной печние скую обеспече- ской сезопас- ности в ности, допуская печние ижженер- но- тив- тив- вать ме- чета инженер- ных меро- при- тив- пость приро- до- до- до- до- до- до- до- до- до- д	-	1.0					1
Торыми					-		-
3 ате	_			_		_	
Дейд				Ka	_		то риска
Данных около- гиче- ского мони- торин- гал и опени- вать эконо- мони- торин- гал и опени- вать зать зать зать нести на данных орфективать приро- до- охран- ность приро- до- охран- ных меро- при- до- охран- нах меро- при- до- охран- ных меро- до- охран- ных меро- до- охран- ных менерно- техниче- ской собствеч ниж менерно- до- охран- ных менерно- до- охран- нах менерно- до- охран- ных менерно- до- охран- нах менерно- до- охран- н							
тери- зую- пих состоя- стоя- пис окру- жаю- шей среды, данных торин- га, оцени- вать эконо- миче- скую оффек- тив- пость приро- до- охрап- приго- до- охрап- пасности методами рас- чета ин- менерно- техниче- ские уст- охойства и системы обеспеч- пости в полно пене ской уст- ройства и системы обезопас- пости в полно пене ской уст- ройства и пости методами рас- чета ин- менерно- техниче- ской безопас- пости в полно пене обезопас- пости в пости в методами рас- чета ин- менерно- техниче- ской обезопас- пости в обезопас- по						ошиоки	
Зуко- ших технологий Техно	-						
технологий состоя- стоя- пис окру- жаю- шей среды, данных около- гиче- ского мони- торин- га, оценив вать вать вность приро- до- охран- приро- до- охран- приро- до- догара дать инженер- приро- до- догара дать приро- до- догара дать приро- до- догара дать приро- догара дать приро- догара дать приро- догара дать дать дать дать дать дать дать дат	_	-			СТЯМИ		
технические устройства и системы обеспечения экологической безопасности в данных рать вать вать вать приро-до-до-догодан приро-догодан при-догодан	-		уметь:	T	<u> </u>	<u> </u>	
Техниче-		технологий		Проекти-	Проекти-	Проекти-	Не может
Проектировать инженерномерсы, данных данн	состоя-			рует ин-	рует ин-	рует ин-	роекти-
НИЕ ОКРУ- ЖАВЮ- МЕТОДАМИ РАС- ТОТИВВАТЬ МИЧС- СКИЕ УСТ- РОЙСТВА И ИНЖЕНЕРНО- ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТ- РОЙСТВА И ИНЖЕНЕРНО- ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТ- РОЙСТВА И ИСИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕ- ПОРОЖТОЛО- ПОРОЖНИЯ ЭКО- ПОРОЖТОЛО- ПОРОЖНИЯ ЭКО- ПОРОЖНИЯ ЭКО ПОРОЖНИЯ ЭКО- ПОРОЖНИЯ ЭКО	стоя-						ровать
окружаю- щей среды, данных данных около- гиче- ского ского пасности проектировать инженерно- технические устройства и системы обеспече- обок Не может обирать и и исполь- обирать и и исполь- обеспече- обирать и и исполь- обеспече- обирать и и исполь- обирать и и исполь- обирать и и исполь- обирать и и исполь- обирать и и исполь- обирать и и исполь- обеспече- обеспече- обирать и и исполь- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обирать и и исполь- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обирать и и исполь- обеспече- обеспече- обеспече- обирать и и исполь- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- обеспече- и и исполь- обеспече- и и и исполь- обеспече- и и и исполь- обеспече- и и и и и и и и и и и и и и и и и и и	ние			_	-	-	-
жаю- шей инженерно- технические устройства и устемы обеспече- ности в ности, ностемы обеспече- печния эко- ощибки и исполь- зовата поньсти, ности, ностинь ности, ностины ности ностины обеспече- печния эко- ощи							
шей среды, данных устройства и использодать ности							_
Технические устройства и системы обеспечения экологиче-печения экологиче-печения экологической безопаснасти Торин-пать вать вать и природара при догоранных мероройства и системы обеспечения экологической безопасности Торин-пать выбирает и использовать и при догорает и использовать и поды расчета инженерно-технические устройства и системы обеспечения экологической безопасности Тоды расчета инженерно-технические устройства и системы обеспечения экологической безопасности Тоды расчета инженерно-технические устройства и системы обеспечения экологической безопасности Тоды расчета инженерно-технические устройства и системы обеспечения экологической безопасности Тоды расчета инженерно-технические устройства и системы обеспечения экологической безопасности Тоды расчета инженерно-технические устройства и системы обеспечения экологической безопасности Тоды расчета инженерно-технические устройства и системы обеспечения экологической безопасности Тоды расчета инженерно-технические устройства и системы обеспечения экологической безопасности Тоды расчета инженерно-технические устройства и системы обеспечения экологической безопасности Тоды расчета инженерно-технические устройства и системы обеспечения экологической обеспече			инженерно-	-		-	
данных эколо- гиче- ского печения эколо- гической безопасности полной допуская некото- без опши некото- без опши некото- фез опши некото- тивать вать ность приро- до- охранных меро- при- датий, датрара дать вать вать вать уст- ройства и системы обеспечения экологической безопасности полной допуская некото- без опши рые некото- без опши бки ности			технические				
Владеты: Полно-	-						-
гиче- ского мони- торин- га, оцени- вать эконо- миче- скую эффек- приро- до- охран- ных меро- при- при- тиви тий, атагь тий, разра- кать тий, разра- баты- вать вать защи- ты ок-			системы обес-				
ского мони- торин- га, оцени- вать эконо- миче- скую эффек- тив- ность Безопас- ности безопас- ности безопас- ности безопас- ности овершая безопас- некото- рые не- бок овершая обезопас- ности безопас- ности некото- рые не- кото- рые не- точности некото- рым не- некото- рыми не- тельно Не может ошибки, выбирает и исполь- зовать обрать и исполь- зовать Не может ошибки, выбирает стями вы- бирать и исполь- зовать обрать и исполь- зует ме- тоды рас- чета ин- женерно- техниче- ские уст- ройства и системы обеспече- ройства и системы обеспече- ройства и системы обеспече- ройства и системы обеспече- обеспече- обеспеч- обезопас- ва для Ские уст- ройства и системы обезопас- ности ские уст- ройства и системы обеспече- обеспече- кой обеспече- обезопас- ности обезопас- безопас- ности обезопас- безопас- ности обезопас- безопас- ности обезопас- безопас- ности обезопас- безопас- ности обезопас- безопас- ности обезопас- безопас- ности			печения эколо-				
мони- торин- га, оцени- вать эконо- миче- скую эффек- тив- ность приро- до- охран- ных меро- при- дий, разра- баты- вать разра- баты- вать разра- бать- вать вать ройст- вать вать вать вать ройст- вадля вать вадля ва			гической безо-				
торин- га, оцени- вать эконо- миче- скую эффек- тив- ности владеть: Полно- стью са- мостоя- приро- до- охран- ных меро- при- при- зтий, при- при- зтий, при- дазра- баты- вать вать уст- ройст- ва для вать уст- ройст- ва для защи- ты ок- Ок- Ок			пасности				
га, оценивать экономическую эффективы приро- охран- ных меро- при- атий, разрабаты вать вать вать вать вать вать вать уст- ройства вать вать уст- ройства вать уст- ройства ва для защи- ты ок-					,	,	
ощенивать без оши бок рые неточности некото-ошибки, выбирать и использовать и инменернотехничей инменернотехничей инменерноги и использовать и инменерноговать и инменерноговать и инменерноги и использовать и инменерноговать и инменерноговать и инменерноговать и инменерноговать и инменерноговать и инменерноговать и использовать и инменерноговать и инменерноговать и инменерноговать и инменерноговать и инменерноговать и инменерноговать и инмя эконоветь и инменерноговать и и	_				•	_	
вать эконо- миче- скую эффек- тив- ность приро- до- охран- ных меро- при- при- ятий, разра- баты- вать вать вать уст- ройст- ва для Может с стью са- мостоя- тельно Допуская некото- рыми не- тельно Не может ошибки, выбирать и исполь- точно- выбирает и исполь- обрать и тоды рас- чета ин- женерно- техниче- кенерно- техниче- ские уст- ройства и системы Не может ошибки, выбирать и исполь- обрать и тоды рас- чета ин- тоды рас- чета ин- техниче- кенерно- техниче- ские уст- ройства и системы обеспече- системы обеспече- ской Не может ошибки, выбирать и исполь- тоды рас- чета ин- техниче- кенерно- техниче- ские уст- ройства и системы обеспече- ской стями вы- менерно- техниче- ские уст- ройства и системы обеспече- ской чета ин- ройства и системы обеспече- ской ские уст- ройства и ния эко- обеспече- ской ские уст- ройства и ния эко- обеспече- ской обеспече- ской чения эко- обезопас- ности обезопас- ности ности				· ·		ошиоки	ности
Владеть: Полно-					-		
миче- скую эффек- тив- ность приро- охран- ных меро- при- при- зара- баты- вать разра- баты- вать разра- баты- вать ройст- ва для защи- ты ок-				бок	точности		
скую эффективь и стыю самостоя выбирает и использовать выбирает и использовать и			владеть:				
эффектив- тив- ность приро- до- охран- ных меро- при- при- разра- баты- вать вать вать вать вать вать вать вать				Полно-	Может с	Допуская	Не может
тив- ность приро- до- охран- ных меро- приро- приро- до- охран- ных меро- при- ятий, разра- баты- вать вать вать вать вать вать вать вать	_			стью са-	некото-	ошибки,	выбирать
тив- ность приро- до- охран- ных меро- при- при- разра- баты- вать вать вать вать вать вать вать вать	эффек-			мостоя-	рыми не-	выбирает	и исполь-
приро- до- охран- ных меро- при- ятий, разра- баты- вать вать разть вать разть вать разть вать разть вать разда- баты- вать разть вать вать вать вать вать вать вать ва	тив-			тельно	точно-	и исполь-	зовать
приро- до- охран- ных меро- при- ятий, разра- баты- вать вать вать ройст- ройст- ройст- ва для защи- ты ок-	ность						
методами расчета инженерно-технические устройства и системы обеспечения экологизоргать вать вать устройства и устройства и обеспечения экологизоргать обеспечения экологизоргать обеспечения экологизоргать обеспечения экологизоргать обеспечения экологизоргать и системы обеспечения экологизоргать и обеспечения экологизоргать обеспечения экологичения экологической безопасным обеспечения экологичения экологич	приро-			-		_	
охран- ных меро- при- ятий, разра- баты- вать вать уст- ройст- ва для защи- ты ок-	до-				_	_	-
меро- при- ятий, разра- баты- вать уст- ройст- ройст- ва для защи- ты ок-	охран-		-	-			
меро- при- ятий, разра- баты- вать уст- ройст- ва для защи- ты ок-	_		_	-		-	
при- ятий, разра- баты- вать уст- ройст- ва для защи- ты ок-					-		
ятий, разра- баты- вать уст- ройст- ва для защи- ты ок-	_			-		_	
разра- баты- вать уст- ройства и ские уст- пасности ройства и обеспече- ройства и обеспече- ния эко- ройст- ва для защи- ты ок-	_		системы обес-		_	-	-
баты- вать уст- ройст- ва для защи- ты ок-			печения эколо-	•			
вать уст- ройст- ва для защи- ты ок-			гической безо-	-			
уст- ройст- ва для защи- ты ок-			пасности				
ройст- ва для защи- ты ок-							
ва для ской логиче- ности ности ты ок- безопас- безопас-							
защи- ты ок- безопас- ской безопас-	-						
ты ок-						ности	ности
				безопас-			
ружаю- Ности				ности	безопас-		
<u> </u>	ружаю-				ности		

жаю-			
щей			
среды			

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре; глубокое понимание технологических методов расчета аппаратов и устройств защиты окружающей среды, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре; понимание технологических методов расчета норм аппаратов и устройств защиты окружающей среды, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение расчетных работ в семестре и поверхностное понимание технологических методов расчета аппаратов и устройств защиты окружающей среды

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре*.

3. Перечень оценочных средств

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Контрольная работа (КнтР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Курсовой проект (КП)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы проектов
Опрос по	Знание основных понятий	Перечень
разделам	темы/раздела/дисциплины	определений
(темам)		основных понятий
		темы/дисциплины
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента,	Темы рефератов

	представляющий собой краткое изложение в	
	письменном виде полученных результатов	
	теоретического анализа определенной научной	
	(учебно-исследовательской) темы	
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная	
	беседа преподавателя с обучающимся на темы, свя-	Вопросы по
	занные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на	разделам
	выяснение объема знаний обучающегося по опреде-	дисциплины
	ленному разделу, теме, проблеме и т.п.	

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК-2.1.3, ПК-3.4.3, ПК-3.4.У, ПК-2.1У

Устный опрос

- 1. Что такое потенциальная опасность любой деятельности в техносфере?
- 2. Какие виды опасностей, формируемых в процессе трудовой деятельности в технофере, Вы можете перечислить?
- 3. Дайте понятие и перечислите опасные и вредные физические факторы.
- 4. Какие источники формирования опасностей Вы знаете?
- 5. Какие антропогенные производственные факторы Вы знаете?
- 6. Приведите классификацию антропогенных факторов по своему действию.
- 7. Приведите классификацию загрязнений окружающей среды.
- 8. Какие антропогенные загрязнители Вы знаете?
- 9. Назовите основные объекты загрязнения.
- 10. Назовите основные источники загрязнения
- 11. Поясните понятие о малоотходном и безотходном производстве.

Темы рефератов.

- 1. Показатели состояния техносферы.
- 2. Загрязнение регионов техносферы токсическими веществами.
- 3. Энергетическое загрязнение техносферы.
- 4. Техносферные аварии и катастрофы.
- 5. Качественный и количественный анализ опасностей.
- 6. Организация инженерной защиты населения от поражающих факторов.
- 7. Экспертиза опасных промышленных объектов.
- 8. Социальные факторы техносферной аварийности.
- 9. Внедрение системы менеджмента техногенного и профессионального риска на предприятии.

- 10. Выбор средств индивидуальной защиты для производственной безопасности.
- 11. Показатели качества обеспечения безопасности техносферы

Контрольная работа

- 1. Отход отработанного активированного угля содержит одно из органических веществ: хлороформ; четыреххлористый углерод; бензол; перхлорэтилен или толуол. Уголь подвергли обезвреживанию, при этом содержание органического загрязняющего вещества снизилось до 0,1 %. Рассчитать класс опасности отхода отработанного угля до и после обезвреживания. Приведены справочные данные для загрязняющих веществ.
- 2. Шлам от мойки машин и механизмов содержит низкокипящие нефтепродукты, индустриальные масла. Класс опасности в воздухе рабочей зоны по нефти 3-й; ЛД-50 (летальная доза по индустриальным маслам) равна 12000 мг/кг. Определить класс опасности шлама, загрязненного нефтепродуктами, индустриальными маслами.
- 3. Определить класс опасности отхода производства фторсолей, если в его состав входят сера, натрия сульфат и натрия фторид. Значение ПДК в почве для серы 160 мг/кг, для сульфат-иона ПДК в почве серной кислоты 160 мг/кг, для фторида натрия ПДК в почве для растворимой формы фтора 10 мг/кг. Растворимость в воде сульфата натрия в пересчете на сульфат-ион 35,8 г в 100 г воды, фторида натрия в пересчете на фторид-ион 1,95 г в 100 г воды, сера в воде практически не растворима.
- 4. Выполнить расчет метантенков для станции полной биологической очистки производительностью Q = 50000 м3 /сут, если в поступающей на станцию воде концентрация взвешенных веществ составляет C = 200 мг/л, БПКполн = 180 мг/л, эффект осветления в первичных отстойниках $\Theta = 50 \text{ %}$. Предусмотрено механическое обезвоживание сброженного осадка с последующей термической сушкой.
- 5. Определить количество и размеры метантенков при термофильном сбраживании, подобрать типовые проекты для станции с объемом смеси осадков Qcм = 574 м3 /сут, влажностью смеси Wcм = 97,1 %; составом органического вещества смеси: содержание жиров Сж = 0,25 г/г беззольного вещества осадка; содержание углеводов Сугл = 0,099 г/г; содержание белков Сб = 0,42 г/г. Количество беззольного вещества в смеси осадков kбез.cм = 100 scм = 68,2 %.
- 6. Определить количество и размеры метантенков при мезофильном сбраживании, подобрать типовые проекты метантенков для станции переработки осадка сточных вод при следующих исходных данных: расход осадка первичных отстойников Qoc = 210 мз /сут влажностью Woc = 93.5 %; состав органического вещества осадка: содержание жиров C = 0.35 г/r беззольного вещества осадка; содержание углеводов C = 0.15 г/r; содержание белков C = 0.34 г/r; расход уплотненного избыточного активного

ила Qил=364 м3/сут влажностью Wил= 97,3 %; - состав органического вещества активного ила: содержание жиров C = 0,20 г/г беззольного вещества осадка; содержание углеводов C = 0,07 г/г; содержание белков C = 0,47 г/г. Количество беззольного вещества в смеси осадков kбез.cm = 100 - scm = 68,2 %.

Вопросы к комплексному заданию ТК1

- 1. Дать определение сложной системе.
- 2. Что такое элемент сложной системы?
- 3. Перечислить факторы, которые отрицательно влияют на работоспособность сложной системы.
- 4. Привести методику анализа надёжности сложной системы.
- 5 Эргономические основы безопасности в техносфере.
- 6. Виды совместимостей характеристик человека и окружающей среды: информационная, биофизическая, энергетическая, пространственно-антрометрическая, технико-эстетическая совместимость.
- 7. Психологические основы безопасности в техносфере.
- 8. Человек как элемент системы « Человек среда».
- 9. Организационно-правовые основы охраны труда.
- 10. Понятие опасного производственного фактора.
- 11. Безопасность технологических процессов и оборудования.
- 12. Электробезопасность.
- 13. Безопасность эксплуатации сосудов, работающих под давлением, подъемнотранспортного оборудования.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-3.5.3, ПК-3.4.3, ПК-2.1.В

Устный опрос

- 1. Что такое санитарно-бытовое обеспечение работников?
- 2. Назовите причины появления вибрации.
- 3. Какое воздействие оказывают вибрации на человека?
- 4. Как нормируются вибрации?
- 5. Назовите методы снижения вибрации.
- 6. Какие физические характеристики шума Вы знаете?
- 7. Что такое нормирование шума? Назовите нормы шума для помещений лабораторий.
- 8. Какие мероприятия по борьбе с шумом Вы знаете?
- 9. Какую опасность представляет инфразвук для человека? Расскажите о нормировании инфразвука и ультразвука, а также о мерах защиты от ультразвука.
- 10. Назовите причины электротравм. Опишите местные электротравмы и общие электротравмы (электроудары).

- 11. Какие причины поражения электрическим током Вы знаете? Назовите факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Опишите характер воздействия постоянного и переменного токов на организм человека.
- 12. Расскажите про классификацию помещений по опасности поражения электрическим током.
- 13. Опишите следующие методы и средства защиты: заземление, зануление, отключение.

Темы рефератов

- 1. Фазы работоспособности.
- 2. Предрабочее состояние и стадия нарастающей работоспособности.
- 3. Период устойчивой работоспособности и период утомления.
- 4. Период возрастания продуктивности и прогрессивного снижения работоспособности за счет эмоционально-волевого напряжения.
- 5. Период восстановления.
- 6. Организация производственного процесса.
- 7. Оздоровление воздушной среды.
- 8. Нормативные показатели содержания вредных веществ и микроклимата.
- 9. Нормирование параметров микроклимата. Допустимые параметры микроклимата.
- 10. Общетехнические и специальные средства защиты.

Вопросы к комплексному заданию ТК2:

- 1. Что такое среда обитания человека: окружающая, производственная, бытовая.
- 2. Как происходит взаимодействие человека со средой обитания и техносферой?
- 3. Какие естественные и антропогенные опасные и вредные факторы среды обитания и техносферы Вы знаете?
- 4. Понятие опасности, таксономия, номенклатура, квантификация и идентификация опасностей, причины и последствия.
- 5. Что такое аксиома о потенциальной опасности деятельности?
- 6. Расскажите основные положения теории риска.
- 7. Что такое приемлемый (допустимый) риск, управление риском?
- 8. Перечислите методы анализа безопасности систем, опишите дерево отказов.
- 9. Расскажите о понятии надежности.
- 10. Опишите принципы, методы и средства обеспечения безопасности.
- 11. Зависит ли состав отходов от вида производственной деятельности?
- 12. На какие классы делятся отходы по степени их опасности?
- 13. Как влияет химический состав отходов на выбор метода их обработки и вторичного использования?

Для промежуточной аттестации в 7 семестре: Вопросы на экзамен.

Теоретическая часть

- 1. Понятие опасности.
- 2. Таксономия, номенклатура, квантификация и идентификация опасностей.
- 3. Причины и последствия. Аксиома о потенциальной опасности деятельности.
- 4. Основные положения теории риска.
- 5. Приемлемый (допустимый) риск.
- 6. Техногенный риск. Управление риском.
- 7. Методы анализа безопасности систем.
- 8. Дерево отказов. Понятие надежности системы.
- 9. Критерии и показатели надежности системы.
- 10. Безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость.
- 11. Понятия и основные виды инжиниринга.
- 12. Функции и средства управления безопасности в техносфере.
- 13. Принципы и методы обеспечения безопасности.
- 14. Схема проектирования.
- 15. Понятие опасного производственного фактора.
- 16. Безопасность технологических процессов и оборудования.
- 17. Восстановление работоспособности и ремонт.
- 18. Системы экологической безопасности.
- 19. Интегрированные системы экологической безопасности на производстве.
- 20. Роль человеческого фактора в функционировании систем безопасности труда.
- 21. Санитарно-бытовое обеспечение работников.
- 22. Производственный микроклимат.
- 23. Основные методы оптимизации производственного микроклимата.
- 24. Нормирование параметров микроклимата производственных помещений.
- 25. Кондиционирование воздуха производственных помещений.
- 26.Отопление производственных помещений.
- 27. Причины поражения электрическим током
- 28. Нормирование инфразвука и ультразвука, меры защиты от ультразвука.
- 29. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.
- 30. Методы и средства защиты: заземление, зануление, отключение.
- 31. Малоотходное и безотходное производство.
- 32. Энергоресурсосбережение на промышленном предприятии.
- 33. Понятие и ВМР и ВЭР.
- 34. Способы обезвреживание и переработки отходов производства.
- 35. Экономика замкнутого цикла.
- 36. Оборудование для вторичной переработки и утилизации отходов производства.

Типовые задачи на экзамен:

- 1. Определить класс опасности органических отходов, получаемых на предприятии, содержащих бенз(а)пирен, бензол, диметилфталат, свинец и мышьяк по вариантам исходных данных.
- 2. Расчетным методом определить класс опасности отходов цеха по ремонту оборудования локомотивного депо. Характеристика основных отходов приведена в справочной информации.
- 3. Выбрать валковую дробилку, определить число ее оборотов и потребляемую мощность, если на измельчение поступает 70 т/ч материала (плотность $\rho = 2,7\cdot10-3$ кг/см3). Максимальный размер кусков исходного материала dн = 40 мм, коэффициент разрыхления материала $\mu = 0,25$. Требуемый размер кусков измельченного материала dк = 10 мм.
- 4. Рассчитать шаровую мельницу с центральной разгрузкой, размеры барабана которой $D \times L = 1500 \times 3000$ мм, если 85 % кусков исходного материала имеют диаметр dH = 25 мм, а 85 % зерен измельченного продукта имеют крупность менее 150 мкм, насыпная масса стальных шаров ρ ш = 4100 кг/м³.
- 5. Рассчитайте шаровую барабанную мельницу, диаметра барабана которой D = $2200\,$ мм, если 85% кусков исходного материала имеют диаметр dн = $6\,$ мм, а 85% зерен измельченного продукта имеют крупность менее $75\,$ мкм, насыпная масса стальных шаров ρ ш = $4,9\,$ т/м 3 .

Для текущего контроля ТК3:

Проверяемая компетенция: ПК-3.5.3, ПК-3.5.У., ПК-3.4.В.

Устный опрос

- 1. Системы вентиляции. Параметры работоспособности системы вентиляции.
- 2. Классификация систем вентиляции.
- 3. Приточная система вентиляции. Система вытяжной вентиляции.
- 4. Опасные и вредные производственные факторы.
- 5. Физиологические характеристики зрения. Свето-технические величины.
- 6. Системы естественного освещения. Системы искусственного освещения.
- 7. Факторы, учитываемые при нормировании искусственного освещения.
- 8. Защитные устройства: ограждения, блокировочные и предохранительные устройства.
- 9. Световая и звуковая сигнализация, знаки безопасности.
- 10. Организация пожарной безопасности.

Контрольная работа

- 1. Рассчитать и выбрать предохранительное устройство для защиты аппарата, в который поршневой компрессор подает воздух в количестве $m_{\rm K} = 7200~{\rm kr/v}$. Избыточное рабочее давление в аппарате $p_{\rm P} = 0.8~{\rm MHa}$, температура $T_{\rm P} = 420{\rm K}$. Воздух из ПУ сбрасывается в атмосферу. Максимальный аварийный приток воздухам может появиться при ошибочном перекрытии запорного вентиля за аппаратом. В этом случае $m_{\rm a} = m_{\rm K} = 7200~{\rm kr/v}$. 2. Рассчитать процесс разделения неоднородной системы газ твердое тело осаждением в поле действия сил тяжести и определить необходимые размеры пылеосадительной камеры.
- 2. Рассчитать пропускную способность предохранительной мембраны диаметром $d=25\,$ мм, $\alpha_1=0.8\,$ и определить ее пригодность для защиты от повышения давления вследствие пожара вблизи аппарата, содержащего жидкий пропан при давлении 0,7 МПа и температуре 20 °C. Диаметр аппарата $D=2\,$ м, длина $L=4\,$ м. Аппарат без теплоизоляции и без специального охлаждения.
- 3. Рассчитать сопротивление защитного заземления для электропитающей 35кВт, распределяющей установки мощностью энергию напряжением 380/220B. Электропитающая установка размещена на первом производственного здания, имеющего металлические конструкции, имеющего хороший контакт с землей. Желательно, чтобы заземляющее устройство включало в себя естественные заземлители, сопротивление растеканию тока, которых R_e =20Ом. Здание имеет периметр 70 м. Грунт - суглинок. Производственное здание размещено во второй климатической зоне.
- 4. Определить зону защиты одиночного стержневого молниеотвода выстой h, защищающего дымовую трубу высотой h, с диаметром основания d_{осн.}, наружный диаметр верхнего отверстия d_в. Надежность защиты P₃=0,99.

Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция: ПК-3.4.У., ПК-3.5.У, ПК-3.5. В.

Устный опрос

- 1. Назовите формы опасностей.
- 2. Приведите классификацию рисков.
- 3. Какие меры защиты в условиях производства Вы знаете?
- 4. Назовите условия обеспечения безопасности на примере конкретной производственной деятельности.
- 5. Что такое принцип обеспечения безопасности и принцип гуманизации труда?
- 6. Что такое принцип классификации (категорирования) и принцип слабого звена?
- 7. Что такое принцип нормирования?
- 8. Какие методы обеспечения безопасности?
- 9. Какие средства обеспечения безопасности Вы знаете?

- 10. Как категорировать помещения по взрыво- и пожарной опасности?
- 11. Что такое степень огнестойкости зданий? Какие группы возгораемости веществ и материалов Вы знаете? Что такое взрыво- и пожароопасность электрооборудования?
- 12. Как распределяются объекты на генеральном плане предприятия?
- 13. Что такое противопожарные преграды, разрывы, пути эвакуации?
- 14. Перечислите какие огнетушащие вещества, первичные средства тушения пожаров Вы знаете.
- 15. Опишите принцип работы автоматических систем тушения пожаров.

Темы рефератов

- 1. Надёжность как комплексное свойство технического объекта.
- 2. Общие понятия надёжности: безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость.
- 3. Состояния технического объекта: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное.
- 4. Повреждение, отказ, техническое обслуживание.
- 5. Восстановление работоспособности, ремонт.
- 6. Восстанавливаемый и невосстанавливаемый объект, ремонтируемый и неремонтируемый объект.
- 7. Показатели безотказности, долговечности, ремонтопригодности, сохраняемости.
- 8. Комплексные показатели надёжности технических систем.
- 9. Классификация методов повышения надёжности и безопасности техники.
- 10. Влияние кратности резервирования, дисциплины, качества технического обслуживания на надёжность и безопасность.
- 11. Отказы технических систем. Резервирование как метод повышения надёжности технических систем.
- 12. Виды испытаний. Порядок проведения испытаний техники на надёжность и безопасность.
- 13. Определение показателей надёжности по данным эксплуатационных испытаний техники.
- 14. Методы расчета надёжности и риска сложных технических систем: классификация, характеристика, область применения.
- 15. Концентрация опасностей в современном мире.

Для промежуточной аттестации в 8 семестре:

Вопросы на экзамен.

Теоретическая часть

- 1. Системы обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна, защита воздушной среды от загрязнения пылью и газами.
- 2. Вентиляция производственных помещений.
- 3. Особенности разработки систем аспирации

- 4. Область применения пыле- и золоулавливающего оборудования.
- 5. Выбор устройств для очистки воздуха от пыли.
- 6. Способы очистки воздуха от газообразных загрязнений (абсорбция, адсорбция, каталитические методы очистки, дожигание)
- 7. Системы обеспечения безопасности рабочего места: средства защиты от теплового излучения.
- 8. Системы обеспечения безопасности рабочего места: средства защиты от общей и локальной вибрации, шума.
- 9. Системы обеспечения безопасности рабочего места: средства защиты от шума.
- 10. Системы обеспечения безопасности рабочего места: средства защиты от электромагнитных полей оптического диапазона.
- 11. Системы обеспечения безопасности рабочего места: средства защиты от электромагнитных и ионизирующих излучений.
- 12. Обеспечение безопасности герметичных систем, работающих под давлением.
- 13. Арматура (контрольные приборы и приспособления), обеспечивающая безопасность сосудов.
- 14. Обеспечение пожарной безопасности предприятия. Основные понятия, термины и определения.
- 15. Пожароопасность веществ и материалов.
- 16. Категорирование помещений и зданий по пожарной и взрывной опасности.
- 17. Обеспечение безопасности людей при пожаре.
- 18. Управление профессиональными рисками.
- 19. Система управления профессиональными рисками.
- 20. Экологические риски, обусловленные развитием общественного производства и потребления.
- 21. Основные направления экологизации техносферы.
- 22. Основные направления энергосбережения в экозащитных технологиях.
- 23. Основные направления ресурсосбережения в экозащитных технологиях.

Типовые задачи на экзамен:

- 1. Определить зону защиты отдельно стоящего тросового молниеотвода. Защищается склад ЛВЖ. Размеры склада L- длина, S- ширина, h_x- высота здания. Опоры высотой $h_{\text{onp.}}$ Расположены на расстоянии 5 м от склада. Надежность защиты P_3 =0,99.
- 2. Проверить отключающую способность зануления электропитающей установки механического цеха, которая получает электроэнергию от трансформатора D/V_u (Δ/λ .) напряжением 10/0,4 кВ, мощностью P=25кВ·А. Расстояние от трансформатора до места расположения потребителей энергии L=250м (0,25км). Потребитель энергии защищен плавкими вставками. В качестве фазных проводов используется кабель с медными жилами диаметром d=3,56мм и

сечением 10мм2. Нулевой провод выполнен из стальной шины сечением $S_{H,n}$ = 20х4 мм2 и проложен на расстоянии D=50см от кабеля.

3. Рассчитать высоту стержневого молниеотвода, установленного на водонапорной башне. Высота башни h_x , диаметр верхней части d_θ . Надежность защиты P_3 =0,9.