



КГЭУ

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Электроэнергетики и электроники


Р.В. Ахметова
« 17 » 06 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая экология

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Инженерная защита окружающей среды и производственная безопасность
Квалификация	Бакалавр

г. Казань, 2022

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

Программу разработали:

профессор, д.б.н.  Р.Я. Дыганова

ст. преподаватель  В.Е. Дылевский

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

Зав. кафедрой  Л.А. Николаева
(подпись)

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

Зав. кафедрой  Л.А. Николаева
(подпись)

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 10 от 14.06. 2022 г.

Зам. директора института электроэнергетики и электроники

 Ф.М. Филиппова
(подпись)

Программа принята решением Ученого совета института электроэнергетики и электроники протокол № 11 от 28.06. 2022 г.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Физическая экология» является формирование знаний об основных видах физических полей, их природных и техногенных источниках, о способах защиты от негативного воздействия физических полей на биологические объекты и инженерные сооружения.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий физической экологии;
- изучение основных характеристик физических полей природного и техногенного происхождения: звуковых, вибрационных, электромагнитных, ионизирующих излучений, лазерного излучения;
- изучение особенностей воздействия физических полей на организм человека и биосферу, их нормативных величин;
- изучение способов защиты от сверхнормативного воздействия физических полей на организм человека и биосферу.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		

<p>ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;</p>	<p>ОПК-2.2 Демонстрирует знания объективных закономерностей процессов и средств системного взаимодействия человека, технических средств и природной среды с целью создания безопасных для человека и природы систем "человек – техника – среда"</p>	<p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - научные основы возникновения и распространения физических полей в окружающей среде и техносфере (З₁); - основы физических воздействий на компоненты окружающей среды и здоровье человека (З₂); - научные и прикладные аспекты защиты от физических полей сверхнормативной интенсивности (З₃); - основные направления и методы исследования характеристик физических полей (З₄). <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обрабатывать и анализировать данные о характеристиках физических полей (У₁). - определять необходимые средства защиты производственного персонала и окружающей среды от физических полей сверхнормативной интенсивности (У₂); - определять необходимые методы и средства исследования характеристик физических полей (У₃). <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью поиска, обработки и анализа информации о характеристиках физических полей (В₁); - навыками анализа применимости средств защиты от сверхнормативных воздействий физических полей (В₂); - навыками определения необходимых методов и средств исследования характеристик физических полей (В₃).
--	---	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физическая экология» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1	Физика	
ОПК-2	Токсикология	
ОПК-2		Медико-биологические основы безопасности
ОПК-2		Инженерная экология Надежность технических систем и техногенный риск
ОПК-3		Безопасность и охрана труда в отраслях экономики

ОПК-3		Безопасность производственных процессов в ЧС Промышленная безопасность
ПК-3		Производственный контроль в области охраны окружающей среды
ПК-3		Комплексная оценка состояния окружающей среды

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные законы и методы математических, естественных, гуманитарных и экономических наук;

уметь:

- анализировать и реализовать собственные потенциальные возможности;

- абстрактно мыслить для выявления возможностей окружающей среды и ресурсов.

владеть:

- способностью к познавательной деятельности;

- способностью применения базовых знаний при решении профессиональных задач;

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 85 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 48 час., групповые 2 час., контроль самостоятельной работы 2 часа, сдача экзамена 1 час), самостоятельная работа обучающегося 96 час, подготовка к промежуточной аттестации 35 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	85	85
Лекционные занятия (Лек)	32	32
Практические занятия (Пр)	48	48
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Групповые консультации	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	131	131
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Э	Э

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
	Семестр	Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации						Сдача зачета / экзамена
Раздел 1. Физическая экология как наука. Структура и основные положения физической экологии														
1. Техногенные и природные физические поля	2	2				10				12	ОПК-2. 2 -31, В1	Л1.1, Л1.2, Л2.4	Тест	8
Раздел 2. Акустическое и вибрационное воздействие														
2. Акустическое воздействие. Особенности, нормирование, средства защиты и измерения	2	6	18			14				38	ОПК-2. 2 -31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.4	Тест	9
3. Вибрационное воздействие. Особенности, нормирование, средства защиты и измерения	2	4	4			14				22	ОПК-2. 2 -31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.4	Тест	7
Раздел 3. Электромагнитные воздействия														
4. Общая характеристика электромагнитных воздействий: распространение, воздействие, средства защиты и измерения	2	4	14			12				30	ОПК-2. 2 -31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.3	Тест	8

5. Инфракрасное излучение: воздействие, роль в биосфере, средства защиты и измерения	2	4	4			11			19	ОПК-2. 2 -31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.3	Тест	Э	7
6. Ультрафиолетовое излучение: воздействие, роль в биосфере, средства защиты и измерения	2	4	-			11			15	ОПК-2. 2 -31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.3	Тест	Э	7
Раздел 4. Лазерные и ионизирующие излучения														
7. Лазерные излучения: особенности, генерация, применение	2	4	-			12			16	ОПК-2. 2 -31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3	Тест	Э	7
8. Ионизирующие излучения: виды, распространение, средства защиты и измерения	2	4	8			12	2		26	ОПК-2. 2 -31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, В1, В2, В3	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3	Тест	Э	7
Промежуточная аттестация (Э)	2							35	1	36			Задания к экза-	40
ИТОГО		32	48		2	96	2	35	1	216			Э	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Техногенные и природные физические поля	2
2	Общие сведения о звуке и шумах. Источники шумов естественного и техногенного происхождения и их биологическое действие. Нормирование шумов	2
3	Методы защиты от шумов. Особенности распространения звука в средах. Звукопоглощение. Виды звукопоглощающих материалов. Средства и методы звукопоглощения	2
4	Звукоизоляция. Звукоизолирующие конструкции. Глушители: типы конструкции и особенности применения. Приборы и ме-	2
5	Вибрации и инфразвук: источники, особенности распространения, биологическое действие и нормирование	2

6	Методы и средства защиты от вибрации и инфразвука. Техника измерения вибраций	2
7	Электромагнитные поля (ЭМП). Спектр электромагнитных излучений. Техногенные источники ЭМП. Основные положения электродинамики. Электростатические поля	2
8	Биологическое действие ЭМП различных спектральных диапазонов. Защита от ЭМП. Приборы и методы измерений ЭМП	2
9	Инфракрасное (ИК) излучение: общие закономерности, источники. Тепловой баланс биосферы Земли. Тепловые загрязнения	2
10	Методы и средства защиты от ИК излучения. Приемники ИК излучения	2
11	Ультрафиолетовое (УФ) излучение: общие закономерности, ис-	2
12	Защитные свойства атмосферы от УФ излучения. Приемники УФ излучения	2
13	Лазерные излучения. Физические основы. Классификация лазеров. Свойства лазерного излучения	2
14	Особенности работы и применения различных видов квантовых генераторов. Основы лазерного зондирования атмосферы. Биологическое действие лазерного излучения	2
15	Ионизирующие излучения. Виды ионизирующих излучений. Единицы измерения. Биологическое действие продуктов радиоактивного распада	2
16	Нормирование ионизирующих излучений и способы защиты от них, средства индивидуальной защиты. Методы наблюдения и регистрации ионизирующих излучений	2
Всего		32

3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет и оценка транспортного шума в жилой зоне	4
2	Оценка шумового воздействия систем вентиляции с механическим побуждением на прилегающую территорию	4
3	Акустический расчет помещения	4
4	Расчет звукоизоляции шума ограждающей конструкцией	4
5	Измерения уровня звука с использованием шумомера	2
6	Виброизоляция рабочих мест	4
7	Расчет электромагнитного поля радиолокационной станции и защиты от его воздействия	4
8	Защита от электромагнитных полей промышленной частоты	4
9	Защита от электромагнитных полей радиочастотного диапазона	4
10	Использование электростатических полей при очистке промышленных выбросов. Расчет электрофильтров	2
11	Экранирование теплового излучения	4
12	Оценка уровня радиоактивного загрязнения	2
13	Измерение уровня ионизирующего излучения	4

14	Защита от ионизирующих излучений с помощью экранов	2
Всего		48

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала	Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников по тематике раздела. Изучение конспектов лекций. Изучение материала для выполнения практических занятий.	10
2	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников по тематике раздела. Изучение конспектов лекций. Изучение материала для выполнения практических занятий.	28
3	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников по тематике раздела. Изучение конспектов лекций. Изучение материала для выполнения практических занятий.	34
4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников по тематике раздела. Изучение конспектов лекций. Изучение материала для выполнения практических занятий.	24
Всего:			96

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков коллективной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: *дистанционно обучение; электронные ресурсы; интерактивные лекции; групповые дискуссии; проблемное обучение; работа в команде; индивидуальное обучение.* В образовательном процессе используется дистанционный курс «Физическая экология», размещенный в LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2980>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС). Оценочные материалы по дисциплине «Физическая экология» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции ОПК-2.2.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине, проводится в виде контроля выполнения заданий на практических занятиях; контроля выполнения самостоятельной работы обучающихся.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*экзамен*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится *устно по билетам*. На экзамен выносятся теоретические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат *2 вопроса теоретического характера*.

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

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

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-2						
	ОПК-2	Знать				

	.2	научные основы возникновения и распространения физических полей в окружающей среде и техносфере	Знает научные основы возникновения и распространения физических полей в окружающей среде и техносфере без ошибок	Знает научные основы возникновения и распространения физических полей в окружающей среде и техносфере с несколькими негрубыми ошибками	Знает научные основы возникновения и распространения физических полей в окружающей среде и техносфере с многочисленными негрубыми ошибками	Не знает научные основы возникновения и распространения физических полей в окружающей среде и техносфере
		основы физических воздействий на компоненты окружающей среды и здоровье человека	Знает основы физических воздействий на компоненты окружающей среды и здоровье человека без ошибок	Знает основы физических воздействий на компоненты окружающей среды и здоровье человека с несколькими негрубыми ошибками	Знает основы физических воздействий на компоненты окружающей среды и здоровье человека с многочисленными негрубыми ошибками	Не знает основы физических воздействий на компоненты окружающей среды и здоровье человека
		научные и прикладные аспекты защиты от физических полей сверхнормативной интенсивности	Знает научные и прикладные аспекты защиты от физических полей сверхнормативной интенсивности без ошибок	Знает научные и прикладные аспекты защиты от физических полей сверхнормативной интенсивности с несколькими негрубыми ошибками	Знает научные и прикладные аспекты защиты от физических полей сверхнормативной интенсивности с многочисленными негрубыми ошибками	Не знает научные и прикладные аспекты защиты от физических полей сверхнормативной интенсивности
		основные направления и методы исследования характеристик физических полей	Знает основные направления и методы исследования характеристик физических полей без ошибок	Знает основные направления и методы исследования характеристик физических полей с несколькими негрубыми ошибками	Знает основные направления и методы исследования характеристик физических полей с многочисленными негрубыми ошибками	Не знает основные направления и методы исследования характеристик физических полей
		Уметь				
		обрабатывать и анализировать данные о характеристиках физических полей	Демонстрирует умение обрабатывать и анализировать данные о характеристиках физических полей с отдельными несущественными недочетами, выполняет все задания в полном объеме	Демонстрирует умение обрабатывать и анализировать данные о характеристиках физических полей, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Демонстрирует умение обрабатывать и анализировать данные о характеристиках физических полей, выполнены все задания, но не в полном объеме	Не демонстрирует умение обрабатывать и анализировать данные о характеристиках физических полей, имеют место грубые ошибки

		определять необходимые средства защиты производственного персонала и окружающей среды от физических полей сверхнормативной интенсивности	Демонстрирует умение определять необходимые средства защиты производственного персонала и окружающей среды от физических полей сверхнормативной интенсивности с отдельными несущественными недочетами, выполняет все задания в полном объеме	Демонстрирует умение определять необходимые средства защиты производственного персонала и окружающей среды от физических полей сверхнормативной интенсивности, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Демонстрирует умение определять необходимые средства защиты производственного персонала и окружающей среды от физических полей сверхнормативной интенсивности, выполнены все задания, но не в полном объеме	Не демонстрирует умение определять необходимые средства защиты производственного персонала и окружающей среды от физических полей сверхнормативной интенсивности, имеют место грубые ошибки
		определять необходимые методы и средства исследования характеристик физических полей	Демонстрирует умение определять необходимые методы и средства исследования характеристик физических полей с отдельными несущественными недочетами, выполняет все задания в полном объеме	Демонстрирует умение определять необходимые методы и средства исследования характеристик физических полей, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Демонстрирует умение определять необходимые методы и средства исследования характеристик физических полей, выполнены все задания, но не в полном объеме	Не демонстрирует умение определять необходимые методы и средства исследования характеристик физических полей, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		способностью поиска, обработки и анализа информации о характеристиках физических полей	демонстрирует оригинальные навыки поиска, обработки и анализа информации о характеристиках физических полей без ошибок и недочетов	демонстрирует базовые навыки поиска, обработки и анализа информации о характеристиках физических полей с отдельными недочетами	демонстрирует минимальный набор навыков поиска, обработки и анализа информации о характеристиках физических полей с ошибками и недочетами	Не демонстрирует минимальный набор навыков поиска, обработки и анализа информации о характеристиках физических полей и делает грубые ошибки

		навыками анализа применимости средств защиты от сверхнормативных воздействий физических полей	демонстрирует оригинальные навыки анализа применимости средств защиты от сверхнормативных воздействий физических полей без ошибок и недочетов	демонстрирует базовые навыки анализа применимости средств защиты от сверхнормативных воздействий физических полей с отдельными недочетами	демонстрирует минимальный набор навыков анализа применимости средств защиты от сверхнормативных воздействий физических полей с ошибками и недочетами	Не демонстрирует минимальный набор навыков анализа применимости средств защиты от сверхнормативных воздействий физических полей и делает грубые ошибки
		навыками определения необходимых методов и средств исследования характеристик физических полей	демонстрирует оригинальные навыки определения необходимых методов и средств исследования характеристик физических полей без недочетов	демонстрирует базовые навыки определения необходимых методов и средств исследования характеристик физических полей с отдельными недочетами	демонстрирует минимальный набор навыков определения необходимых методов и средств исследования характеристик физических полей с ошибками и недочетами	Не демонстрирует минимальный набор навыков определения необходимых методов и средств исследования характеристик физических полей и делает грубые ошибки

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

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Куклев Ю.И.	Физическая экология	учебное пособие	М. : Высш. шк.	2003		24
2	Апполонский С.М.	Защита техно-сферы от воздействия физических полей и излучений	монография	М. : Русайнс	2016	https://www.book.ru/book/927664	1

3	Коннова Л.А.	Основы радиационной безопасности	учебное пособие	СПб. : Лань	2017	https://e.lanbook.com/book/93694	1
4	Глебова Е.В.	Производственная санитария и гигиена труда	учебное пособие	М. : Высш. шк	2007		30

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Ветошкин А.Г.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды	учебное пособие для вузов	М. : Высш. шк.	2008		29
2	Кузнецов А.Н.	Биофизика электромагнитных воздействий (Основы дозиметрии)	научное издание	М. : Энергоатомиздат	1994		6
3	Татур Т.А.	Основы теории электромагнитного поля	справочное пособие	М. : Высш. шк.	1989		9
4	Тупов В.Б.	Факторы физического воздействия ТЭС на окружающую среду	учебное пособие	М. : Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011966.html	1

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Физическая экология	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2980
2	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru/
3	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	http://www.rubricon.com
4	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	ГПНТБ России (Экологический раздел) Специализированная база данных «Экология: наука и технологии»	http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/	http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
4	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps
2	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
3	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
5	Windows 10	Пользовательская операционная система	ООО "Софтлайн трейд" № Tr096148 от 29.09.2020 Неискл. право. до 14.09.2021

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций	Доска аудиторная, переносное оборудование: мультимедийный проектор, ноутбук, экран
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная, экран, компьютер в комплекте с монитором (8 шт.), переносное оборудование: мультимедийный проектор, ноутбук
			Доска аудиторная, экран, мультимедийный проектор, переносное оборудование: ноутбук
3	Самостоятельная работа обучающегося, текущий контроль	Помещение для СРС	Моноблок (30 шт.), проектор, экран

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

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

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

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

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

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

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

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

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

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление 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 уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

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

Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	17	17
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	199	199
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Э	Э



КГЭУ

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**

Физическая экология

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность(и) (профиль): Инженерная защита окружающей среды и
производственная безопасность

Квалификация

бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине «Физическая экология» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции ОПК-2.

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тестирование.

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

1. Технологическая карта

Семестр 2

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Изучение теоретического материала	Тест	ОПК-2.2	менее 5	5-6	6-7	7-8
2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Тест	ОПК-2.2	менее 9	9- 12	12 - 14	14 - 16
3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Тест	ОПК-2.2	менее 13	13 - 17	17 - 19	19 - 22
4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Тест	ОПК-2.2	менее 8	8 - 11	11 - 13	13 - 14
Всего баллов				0 - 35	35-46	46-53	53-60
Промежуточная аттестация							

				0-19	20-23	24-31	32-40
Итого баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Тест по разделу «Физическая экология как наука. Структура и основные положения физической экологии»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 8 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Основным естественным источником, создающим электромагнитный фон Земли, является:</p> <p>а) ядро Земли б) атмосферные явления в) Солнце г) вулканическая деятельность</p> <p>2. Корпускулярная составляющая «солнечного ветра» определяется потоком:</p> <p>а) электронов б) ядер гелия в) ядер водорода г) фотонов.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 1 балл.</p> <p>Максимальное количество баллов за тест – 8.</p>

Наименование оценочного средства	2. Тест по разделу «Акустическое и вибрационное воздействие»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Тест содержит 13 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники.</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Нижний диапазон слышимых звуковых колебаний составляет:</p> <p>а) 5-7 Гц б) 10-14 Гц с) 15-20 Гц д) 20-25 Гц</p> <p>2. Принцип действия каких глушителей шума основан на поглощении звуковой волны:</p> <p>а) реактивных б) пассивных</p>

	с) сорбционных d) активных e) линейных
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 13

Наименование оценочного средства	3. Тест по разделу «Электромагнитные воздействия»
Представление и содержание оценочных материалов	Тест содержит 19 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. Примеры тестовых заданий: 1. К оптическому диапазону относят следующие поддиапазоны ЭМП: а) видимый б) миллиметровый в) инфракрасный г) рентгеновский 2. Принцип действия болометров основан на изменении под действием излучения: а) объема вещества б) коэффициента преломления в) электрического сопротивления г) цвета
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 19

Наименование оценочного средства	4. Тест по разделу «Лазерные и ионизирующие излучения»
Представление и содержание оценочных материалов	Тест содержит 11 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. Примеры тестовых заданий: 1. Установки для лазерного зондирования атмосферы в оптическом диапазоне называются. а) лазерные зонды б) лазерные сканеры в) лидары г) радары д) метеометры. 2. Единицей измерения поглощенной дозы ионизирующего излучения является: а) Зиверт б) Бэр в) Грэй г) Рентген д) Кюри.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за тест учитывается следующий критерий: каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест – 11

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Вопросы к экзамену
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с заданиями теоретического характера для проверки теоретических знаний обучающихся. В каждом билете содержится два вопроса.</p> <p style="text-align: center;"><u>Примеры экзаменационных билетов:</u></p> <p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Звукоизоляция. Средства звукоизоляции: звукоизоляционные ограждения, звукоизоляционные кожухи, акустические экраны. 2. Общие сведения об инфракрасном излучении. Области ИК диапазона. Источники ИК излучения. <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Глушители шума: абсорбционные, реактивные и комбинированные. Характеристики и особенности применения. 2. Классификация приемников ИК излучений. Болметры.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <p>32-40 баллов. Обучающийся демонстрирует прочные знания основных процессов изучаемой дисциплины, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p> <p>24-31 балл. Обучающийся демонстрирует прочные знания основных процессов изучаемой дисциплины, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>19-23 балла. Обучающийся демонстрирует знание процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знание основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</p>

Лист регистрации изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

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

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

Зав. кафедрой ИЭ _____ /
подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института _____
«___» _____ 20___ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ /