

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра физики неравновесных процессов метрологии и экологии
им. И.Л. Повха

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

Укрупненная группа направлений подготовки	20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) образовательной программы	Техносферная безопасность
Специализация	
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины «Теория горения и взрыва» для обучающихся по направлению подготовки и 20.03.01 Техносферная безопасность (Профиль: Техносферная безопасность), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. N 680 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

зав. кафедрой кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха,
канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр.

П. В. Асланов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики неравновесных процессов метрологии и экологии им. И.Л. Повха
Протокол от 03.04.2025 г. № 16.

Заведующий кафедрой

П. В. Асланов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 16.04.2025 г. № 4.
Председатель

В.Н. Котенко

Руководитель основной образовательной программы, доц., канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр.
03.04.2025 г.

П. В. Асланов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной: Физика; Химия; Общая экология.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Надежность технических систем и техногенный риск.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	20.03.01 Техносферная безопасность (Профиль: Техносферная безопасность)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1. Б.М5.1 Теория горения и взрыва
Часть образовательной программы	Базовая часть Модуль профессионально-ориентированной подготовки
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы	всего	
Очная	2	3	34	–	17	57	108	зачёт
Заочная	2	3	6	–	4	98	108	зачёт

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование теоретических знаний о закономерностях возникновения и протекания процессов горения и взрыва, возможности определения термодинамических параметров горения и взрыва; представлений об основах прогнозирования условий образования горючих и взрывоопасных систем, знания методов расчета давления в ударных волнах и прогнозирования разрушающего действия взрыва, определения параметров инициирования горения и взрыва и оценки возможности перехода горения в детонацию, а также использование полученных знаний и навыков в профессиональной деятельности, что позволит анализировать потенциальную взрывоопасность смесей горючего с окислителем.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

4.2 Индикаторы компетенций

ОПК-1.11: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.11.1 Запоминает и воспроизводит основные физические и химические процессы, лежащие в основе горения и взрыва, показатели пожаро-взрывоопасности ГВ;

ОПК-1.11.2 Понимает и применяет базовые физические и химические законы для оценки возможности возникновения и развития процессов горения и взрыва;

ОПК-1.11.3 Применяет закономерности возникновения и развития процессов горения и взрыва с учетом показателей пожаро- взрывоопасности горючих веществ и материалов при решении задач профессиональной деятельности.

4.3 Результаты обучения

Знать:

- 3.1.1 - основные понятия процессов горения и взрыва;
- 3.1.2 - механизмы распространения пламени;
- 3.1.3 - основы процесса горения с позиций физических и химических законов;
- 3.1.4 - основные виды пламени;
- 3.1.5 - критические условия возникновения, развития и прекращения процессов непроизвольного горения;
- 3.1.6 - состав и свойства горючих веществ;
- 3.1.7 - особенности влияния различных факторов на скорость процессов горения;
- 3.1.8 - о закономерностях возникновения и развития техногенных взрывов;
- 3.1.9 - об особенностях детонационных взрывов в конденсированных взрывчатых веществах;
- 3.1.10 - различные методы прекращения процесса горения

Уметь:

- 3.2.1 - рассчитывать материальный и тепловой баланс процессов горения и температуру горения;
- 3.2.2 - определять скорость распространения горения;
- 3.2.3 - рассчитывать и экспериментально определять критические основные показатели пожарной опасности веществ и материалов;
- 3.2.4 - оценивать возможность и условия перехода горения во взрыв и детонацию;
- 3.2.5 - рассчитывать термодинамические параметры горения и взрыва,
- 3.2.6 - рассчитывать параметры ударных волн;
- 3.2.7 - рассчитывать параметры детонации.

Владеть:

- 3.3.1 - методами анализа и прогноза возможного возникновения и развития процессов горения и взрыва;
- 3.3.2 - методами выбора оптимального способа прекращения процессов горения и взрыва в рамках профессиональной деятельности.

5. СТРУКТУРА, ПРОГРАММА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 3

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Процессы горения и взрыва					
1.1 Теория горения и взрыва как наука. Введение. Возникновение и историческое место науки горения среди других наук. Фундаментальные понятия теории горения. Основные понятия и определения дисциплины «Теория горения и взрыва». Классификация объектов по пожарной опасности. /Лек/	2	-			2
1.2 Термодинамика процесса горения. Тепловое равновесие процесса горения. Тепловое равновесие как фактор регулирования процесса горения. Энергетический баланс и теплота реакции. Первый закон термодинамики. Понятие теплового эффекта (энтальпии). Второе начало термодинамики. Понятие изоэнтропии Пуассона. /Лек/	2				2
1.3 Решение задач на определение необходимого расхода воздуха, объема и состава продуктов горения индивидуальных химических соединений. Решение задач на определение необходимого расхода воздуха, объема и состава продуктов горения индивидуальных газов. /Пр/			1		1
1.4 Материальный баланс процесса горения. Составление уравнений горения. Определение количества продуктов горения. Понятие коэффициента избытка воздуха. Алгоритм расчета необходимого расхода воздуха, объема и состава продуктов горения индивидуальных химических соединений. /Пр/			1		1
1.5 Понятие теплоты сгорания. Решение задач по определению теплоты сгорания индивидуальных соединений по следствию к закону Гесса. Преобразование с учетом требуемой размерности величины теплоты сгорания. Понятие высшей и низшей теплоты сгорания в соответствии с формулой Менделеева. /Пр/			2		2
1.6 Взрывы. Классификация. Цепные не разветвленные реакции на примере хлора и водорода. Кинетика процесса. Кинетика цепных разветвленных реакций на примере водорода с кислородом. Механизм. Роль периода индукции во взрывных процессах. /Лек/	2				2
1.7 Определение необходимого расхода		2			

воздуха, объема и состава продуктов горения газовых смесей. Алгоритм расчета. Самостоятельное решение задач. /Пр/					
1.8 Классификация и виды горения. Характеристики видов горения: по агрегатному состоянию горючего вещества; по фазовому составу компонентов (гомогенное и гетерогенное горение; горение взрывчатых веществ; по подготовленности горючей смеси (диффузионное горение и кинетическое горение); по динамике фронта пламени; по характеру движения газов (ламинарное; турбулентное); по степени сгорания горючего вещества (полное; неполное); по скорости распространения пламени: (дефлаграционное; взрывное и детонационное). /Лек/	2				2
1.9 Характеристики смесей химических соединений. Алгоритм расчета расхода воздуха и определения продуктов горения смесей химических соединений. Решение задач по определению расхода воздуха, объема и состава продуктов горения соединений сложного химического состава /Пр/			2		2
1.10 Специфика тепловых взрывов. Механизм взрыва. Тепловой взрыв: анализ Семенова. Тепловой взрыв: анализ Франк-Каменецкого. /Лек/	2				2
1.11 Химическая кинетика и термохимия. Особенности процессов горения с позиций молекулярно-кинетической теории. Закон действующих масс. Закон Аррениуса. Правило Вант-Гоффа. /Лек/	2				2
1.12 Механизм химических реакций. Понятие молекулярности. Поверхностные (гетерогенные) реакции в процессах горения. Виды возникновения горения. Самовоспламенение. Понятие начальной температуры окисления и самовоспламенения. Воспламенение. Виды источников зажигания и их воспламеняющая способность. /Лек/	2				2
1.13 Исследование процессов самовоспламенения, самовозгорания и явления пирофорности /Ср/				2	2
1.14 Подготовка к практическим работам: ознакомление с методическими указаниями, ответы на теоретические вопросы, разбор вопросов и решение расчетных заданий, рекомендуемые для подготовки к практическому занятию оформление результатов расчета, составление отчета, выводы /Ср		-		2	2
Раздел 2. Детонация					

2.1 Характеристики и свойства взрывчатых веществ. Иницирующие ВВ. Бризантные ВВ. Метательные ВВ. Пиротехнические составы и смеси. Причины и факторы взрыва. Формы взрывчатого превращения. Применение в промышленности /Лек/	2	-			2
2.2 Механизм детонации. Гидродинамическая теория детонации газов. Кривые Гюгонио и их анализ. Расчет скорости детонации. Особенности распространения детонации в смесевых системах. Факторы, влияющие на возможность и скорость распространения детонации в смесях горючего с окислителем. Условие Чепмена-Жуге. Расчет параметров детонационных волн. /Лек/	2	-			2
2.3 Расчет характеристик взрывоопасных смесей. Устройства взрывозащиты /Ср/		-		2	2
2.4 Подготовка к лабораторной работе: ознакомление с методическими указаниями, ответы на теоретические вопросы, оформление результатов эксперимента, составление отчета, выводы /Ср/		-		2	2
2.5 Методы и способы определения бризантности и фугасности взрывчатых веществ /Ср/				2	2
Раздел 3. Особенности горения газов					
3.1 Характеристика пожаро-взрывоопасных параметров горючих газов. Понятия верхнего и нижнего концентрационных пределов распространения пламени. Зависимость КПП от различных факторов: от мощности источника зажигания, начальной температуры смеси, от скорости движения газового потока, примесей негорючих газов, от давления, от диаметра сосуда. Понятие температурных пределов распространения пламени. /Лек/	2	-			2
3.2 Газодинамические режимы горения. Ламинарные пламена предварительно перемешанных и предварительно не перемешанных смесей. Ламинарное диффузионное пламя. Характеристики турбулентных течений. Характеристики турбулентных пламен: мгновенная, средняя, пульсационные скорости; масштаб турбулентности, температура турбулентного потока. Теории распространения турбулентных потоков. /Лек/	3	-			3
3.3 Концентрационные пределы распространения пламени. Алгоритм расчета концентрационных пределов распространения пламени. Решение задач. /Пр/			2		2
3.4 Расчет температурных пределов распространения пламени. Решение задач. /Пр/			2		2

3.5 Адиабатическая и действительная температура горения. Расчет температуры горения. Расчетная методика определения температуры горения индивидуальных соединений. Решение задач. /Пр/			2		2
3.6 Горение газоздушных и паровоздушных смесей. Кинетическое горение. Структура пламени, стационарные и нестационарные пламена. Теории распространения пламени: диффузионная и тепловая. Форма фронта пламени. Определение видимой и нормальной скорости распространения пламени. Характерные режимы нормального горения. Характеристика диффузионного горения. Определение высоты пламени./лекц/	3				3
3.7 Определение температуры горения веществ сложного химического состава и смесей газов /Пр/			2		2
3.8 Подготовка к практическим работам: ознакомление с методическими указаниями, ответы на теоретические вопросы, разбор вопросов и решение расчетных заданий, рекомендуемые для подготовки к практическому занятию оформление результатов расчета, составление отчета, выводы /Ср/				2	2
3.9 Подготовка в промежуточному рейтинговому контролю /Ср/				2	2
Раздел 4. Горение жидкостей					
4.1 Воспламенение жидкости. Механизм горения жидкостей. Распространение пламени по поверхности жидкости. Закон Стефана-Больцмана. Распределение температур от рода жидкостей и условий горения. /Лек/	2				2
4.2 Скорость выгорания жидкостей. Особенности прогрева жидкости и образование гомотермического слоя. Влияние факторов на выгорание жидкостей (род жидкостей, температура, диаметр резервуара, уровень жидкости и скорость ветра) /Лек/	3				3
4.3 Определение температуры вспышки и воспламенения /Пр/			2		2
4.4 Подготовка к лабораторной работе: ознакомление с методическими указаниями, ответы на теоретические вопросы, оформление результатов эксперимента, составление отчета, выводы /Ср/				2	2
Раздел 6. Прекращение горения					
6.1 Определение скорости распространения огня и влияния на нее огнезащитных средств /Ср/				2	2
6.2 Прекращение процесса горения путем воздействия на его механизм. Условия потухания пламени. Флегматизация газовых и пылевоздушных смесей. Ингибирование /Лек/	3				

6.3 Подготовка к лабораторной работе: ознакомление с методическими указаниями, ответы на теоретические вопросы, оформление результатов эксперимента, составление отчета, выводы /Ср/				2	
6.4 Подготовка ко 2 рубежному рейтинговому контролю /Ср/				1	
6.5 Контроль самостоятельной работы /КСР/				0,7	
Раздел 7. Экзамен по дисциплине Теория горения и взрыва					
7.1 Подготовка к экзамену /Экзамен/				2	
7.2 Прием экзамена /ИКР/				0,3	
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР / ЗА КУРС / ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	32	–	16	24	72

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы текущего контроля

1. Дайте определение понятию «ноксология»:
 - а) наука об опасностях материального мира Вселенной;
 - б) наука об опасностях Вселенной;
 - в) наука об опасностях материального мира;
 - г) наука о жизни материального мира Вселенной.
2. Дайте определение понятию «биосфера»:
 - а) это своеобразная оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с этими организмами;
 - б) это своеобразная оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в периодическом обмене с этими организмами;
 - в) это своеобразная оболочка Луны, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в периодическом обмене с этими организмами;
3. Сфера опасностей, являющаяся предметом изучения науки об опасностях материального мира:
 - а) ноксосфера
 - б) гомосфера
 - в) стратосфера
 - г) биосфера
4. В переводе с греческого на русский «ноксо» означает:
 - а) опасность
 - б) Вселенная
 - в) жизнь
 - г) здоровье
5. Окружающая человека среда, обусловленная совокупностью факторов (физических, химических, биологических информационных, социальных), способных

оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство называется средой ...

- а) обитания
- б) выживания
- в) травмирования
- г) изучения

6. Совокупность факторов, обуславливающих среду обитания:

- 1) физические, химические, биологические, социальные
- 2) физические, химические, биологические
- 3) физические, химические, биологические, политические
- 4) химические, биологические, социальные, политические

7. Анализаторы – нервные образования, обеспечивающие восприятие, анализ и преобразование поступающих человеку раздражителей в

- а) ощущения
- б) видения
- в) сны
- г) переживания

8. Закон толерантности сформулировал

- а) Э.Г. Вебер
- б) Ле-Шателье
- в) В. Шелфорд
- г) Г.Т. Фехнер

9. Сфера, приходящая на смену биосферы

- а) техносфера
- б) литосфера
- в) атмосфера

10. Дайте определение понятию «техносфера»:

- а) регион социальной сферы, преобразованный человеком;
- б) среда обитания в атмосфере и части гидросферы;
- в) регион, преобразованный человеком для обеспечения жизнедеятельности;
- г) часть биосферы, преобразованная человеком с помощью технических средств.

11. Дайте определение понятию «создание техносферы»:

а) длительный процесс, обусловленный эволюционным развитием человека и среды его обитания;

б) кратковременный процесс, обусловленный эволюционным развитием человека и среды его обитания;

в) длительный процесс, обусловленный эволюционным развитием среды обитания человека;

г) кратковременный процесс, обусловленный эволюционным развитием среды обитания человека.

12. Ноксология предусматривает следующие методы обеспечения безопасности:

а) разделение гомосферы и ноксосферы

б) нормализация ноксосферы

в) приведение характеристик человека в соответствие с характеристиками ноксосферы

г) соединение гомосферы и ноксосферы

13. Что происходило со средствами транспорта в процессе эволюционного развития:

- а) постоянно увеличивалась численность и развивалось техническое оснащение;
- б) постоянно уменьшалась численность и развивалось техническое оснащение;
- в) постоянно увеличивалась численность и не развивалось техническое оснащение;
- г) постоянно уменьшалась численность и не развивалось техническое оснащение.

14. Что стало следствием развитие промышленности и технических средств:

- а) увеличение выброса загрязняющих веществ и вовлечение в производство все большего числа химических;
- б) уменьшение выброса загрязняющих веществ и вовлечение в производство все большего числа химических;
- в) увеличение выброса загрязняющих веществ и вовлечение в производство меньшего числа химических;
- г) уменьшение выброса загрязняющих веществ и вовлечение в производство меньшего числа химических.

15. Дайте определение понятию «среда обитания»:

- а) сочетание биосферы и литосферы;
- б) окружающая человека среда, обладающая совокупностью факторов, способных оказывать воздействие на жизнедеятельность человека;
- в) сочетание нижней части атмосферы и гидросферы;
- г) естественная среда, которая может существовать без участия человека.

16. Дайте определение понятию «опасность»:

- а) явления, процессы, объекты, которые в определенных условиях представляют угрозу для жизни и здоровья человека;
- б) свойство неживой материи, способное причинить ущерб природной среде;
- в) негативный результат взаимодействия компонентов системы «человек-среда обитания»;
- г) негативные воздействия, внезапно возникающие в системе «человек- среда обитания».

17. Примером метода обеспечения безопасности путем разделения гомосферы и ноксосферы является:

- а) применение защиты расстоянием и временем
- б) применение средств индивидуальной защиты (СИЗ)
- в) применение средств коллективной защиты (СКЗ)
- г) комбинирование СИЗ и СКЗ

18. Примером методов обеспечения безопасности путем разделения гомосферы и ноксосферы является ...

- а) вывод человека из зоны действия опасного фактора или сокращение времени пребывания человека в зоне при наличии вредных факторов воздействия,
- б) применение средств индивидуальной защиты (СИЗ)
- в) применение средств коллективной защиты (СКЗ)
- г) комбинирование СИЗ и СКЗ

19. Человек есть высшая ценность, сохранение и продление жизни которого является целью его существования, является основой принципа:

- а) антропоцентризма
- б) существования внешних негативных воздействий на человека и природу
- в) природоцентризма
- г) возможности создания качественной техносферы

20. Природа – лучшая форма среды обитания биоты, ее сохранение – необходимое условие существования жизни на земле, является основой принципа

- а) природоцентризма
- б) существования внешних негативных воздействий на человека и природу
- в) антропоцентризма
- г) возможности создания качественной техносферы

21. Создание человеком качественной техносферы принципиально возможно и достижимо при соблюдении в ней предельно допустимых уровней воздействия на человека и природу, является основой принципа

- а) возможности создания качественной техносферы

- б) существования внешних негативных воздействий на человека и природу
- в) природоцентризма
- г) антропоцентризма

22. Абсолютная безопасность человека и целостность природы – недостижимы, является основой принципа:

- а) отрицания абсолютной безопасности
- б) существования внешних негативных воздействий на человека и природу
- в) природоцентризма
- г) возможности создания качественной техносферы

23. Негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять ущерб самой материи: людям, природной среде, материальным ценностям, называется ...

- а) опасность
- б) страх
- в) природоцентризм
- г) антропоцентризм

24. Классификация опасностей по различным признакам, называется ...

- а) природоцентризмом
- б) страхом
- в) таксономией
- г) антропоцентризмом

25. Количественная оценка опасностей, называется

- а) квантификацией
- б) таксономией
- в) природоцентризмом
- г) антропоцентризмом

26. Процесс распознавания и параметрического описания опасностей в поле их действия называется:

- а) идентификацией
- б) таксономией
- в) природоцентризмом
- г) антропоцентризмом

27. Способы и методы снижения уровня и продолжительности действия опасностей на человека и природу, называются

- а) защита от опасностей
- б) идентификация опасностей
- в) таксономией опасностей
- г) квантификацией опасностей

28. Комфортное состояние это...:

а) потоки, превышающие допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном воздействии заболевание, или приводят к деградации природной среды;

б) все потоки гарантируют сохранение здоровья человека и целостности ОПС;

в) потоки не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека.

29. Пределы выносливости организма между критическими точками называются...:

- а) зоной оптимума;
- б) экологической валентностью;
- в) реакцией организма.

30. Совокупность вредных и травмирующих факторов техносферы, отрицательно воздействующих на человека и окружающую его среду, называются ... опасностями.

- а) Техногенными
- б) Биосферными
- в) Антропогенными
- г) Химическими

31. Способность организмов выносить отклонения факторов среды от оптимальных для них.

- а) Толерантность
- б) Опасность
- в) Эволюция
- г) Трансформация

32. Определение «Источником опасности являются любые элементы техносферы» относится к:

- а) аксиоме 8;
- б) аксиоме 5;
- в) аксиоме 2.

33. Результат изменения состояния объектов, выражающийся в нарушении целостности или ухудшения других свойств; фактические или возможные экономические и социальные потери, возникающие в результате каких-либо событий.

- а) Ущерб
- б) Компенсация
- в) Инфляция
- г) Интеграция

34. Потери и убытки всех структур народного хозяйства, попавших в зону действия поражающих и вредных факторов опасного природного явления или аварии, называются:

- а) прямым ущербом
- б) косвенным ущербом
- в) экологическим ущербом
- г) социальным ущербом

35. Потери, убытки и дополнительные затраты, которые понесут объекты, не попавшие в зону действия опасных факторов опасного природного явления или аварии, называются.

- а) косвенным ущербом
- б) прямым ущербом
- в) экологическим ущербом
- г) социальным ущербом

36. Из каких ступеней состоит система мониторинга окружающей среды:

- а) наблюдение, оценка состояния и прогноз возможных изменений;
- б) наблюдение и оценка состояния;
- в) оценка состояния и прогноз возможных изменений;
- г) оценка состояния, прогноз возможных изменений и управление состоянием

окружающей среды;

37. По признаку реализации, принципы обеспечения безопасности могут подразделяться на:

- а) инженерно-технические, методические и медико-биологические;
- б) организационные, управленческие, технические и ориентирующие.

38. Моделирование – это:

- а) активный, целенаправленный метод изучения явлений в точно фиксированных условиях их протекания;
- б) целенаправленное изучение предметов, опирающееся в основном на такие чувственные способности человека как ощущение, восприятие, представление;
- в) метод исследования, при котором интересующий объект заменяется другим объектом, находящимся в отношении подобия к первому.

39. Показатель частоты травматизма можно представить в виде уравнения:

- а) $K_T = D/T_{\text{тр}}$;
- б) $K_{\text{ч}} = T_{\text{тр}} \times 1000/\text{С}$;
- 40. Для какой ситуации уровень риска равен $7,5 \cdot 10^{-5}$:
 - а) загрязнение атмосферного воздуха выбросами ТЭС;
 - б) отравление выхлопными газами автомобиля;
 - в) военными действиями в мирное время.

7.2. Темы практических работ

- Практическая работа № 1. Оценка ущерба здоровью, обусловленного неблагоприятными условиями жизненного пространства. Оценка риска
- Практическая работа № 2. Оценка риска получения человеком травм с различными исходами в производственных, городских и бытовых условиях
- Практическая работа № 3. Расчет показателя сокращения продолжительности жизни населения, проживающего на территории, загрязненной радионуклидами
- Практическая работа № 4. Закон толерантности. Классификация опасностей. Паспорт опасности
- Практическая работа № 5. Определение возможных доз облучения на производстве и допустимого времени пребывания людей на радиоактивно-зараженной местности

7.3. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации (экзамену)

Раздел 1.

1. Опишите суть понятий «опасность», «ноксология», «техносфера». Цели и задачи ноксологии как науки, связь с естественными, техническими и социальными науками.
2. Эволюция человечества и окружающей среды. Эволюция опасностей.
3. Становление и развитие учения о человеко- и природозащитной деятельности. Что такое БЖД. Назовите ее цели и задачи. Системы безопасности для защиты человека и природы.
4. Принципы и понятия ноксологии. Опасность, условия ее возникновения и реализации.
5. Опишите и дайте характеристику Закону толерантности, опасным и чрезвычайно опасным воздействиям, аксиомам воздействия.
6. Поле опасностей. В чем суть понятия.
7. Что такое качественная классификация (таксономия) опасностей? Для чего нужен паспорт опасности и что это такое?

Раздел 2.

8. Критерии допустимого вредного воздействия потоков
9. Критерии допустимой травмоопасности потоков. Приемлемый риск
10. Идентификация опасностей техногенных источников.
11. Взаимодействие человека с окружающей средой (энерго- и теплообмен, влияние параметров микроклимата, ЭМП земли, естественной радиации).
12. В чем заключается суть информационного обмена. Сенсорные системы человека. Дайте основные характеристики анализаторов.
13. Дайте определение и охарактеризуйте антропогенные и антропогенно-техногенные опасности.
14. Естественные опасности.
15. Локально действующие техногенные опасности
16. Постоянные региональные и глобальные опасности
17. Чрезвычайные локально действующие опасности

18. Опасности объектов, содержащих горючие и взрывчатые вещества.
19. Опасности объектов, содержащих токсические вещества.
20. Радиационная опасность
21. Естественно-техногенные опасности.

Раздел 3.

22. В чем суть защиты от опасностей. «Безопасность объекта защиты». Опасные зоны и варианты защиты.
23. Опишите и дайте классификацию средствам индивидуальной и коллективной защиты. Что такое условия труда и основные составляющие безопасности труда
24. Региональная защита
25. Защита от отходов техносферы (этапы, технологии)
26. В чем заключается суть защиты от чрезвычайных техногенных и глобальных опасностей.
27. Минимизация антропогенно-техногенных опасностей. Критерии профессионального отбора операторов.
28. Дайте определение и расшифруйте что такое мониторинг опасностей. Виды мониторинга источников опасностей, глобальный и фоновый мониторинг, мониторинг здоровья.
29. Определение оценки ущерба от опасностей. Показатели для его оценки. Дайте определение СПЖ, смертности и как эти показатели можно определить. Сделайте анализ гибели по видам чрезвычайных ситуаций (ЧС).
30. Перспективы развития человеко- и природозащитной деятельности. Демография, «культура безопасности». Стратегия устойчивого развития

7.4. Образец содержания экзаменационного билета

Донецкий государственный университет
Физико-технический факультет

Кафедра физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха	
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	20.03.01 - Техносферная безопасность
Бакалаврская программа	Техносферная безопасность
Форма обучения	Очная, заочная
Семестр	третий
Дисциплина	Ноксология

Экзаменационный билет № n

1. Дайте определение «мониторингу опасностей». Охарактеризуйте виды мониторинга источников опасностей, глобальный и фоновый мониторинг, мониторинг здоровья.
2. Раскройте суть понятий «опасность», «ноксология», «техносфера». Опишите цели и задачи ноксологии как науки, связь с естественными, техническими и социальными наукам

Утверждено на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха, протокол № 17 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой
Экзаменатор

П.В. Асланов
Н.В. Быковская

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

Семестр 3

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	2
	Самостоятельная работа	-
	Практическая работа	7
2	Организационно-учебная работа в аудитории	2
	Самостоятельная работа	-
	Практическая работа	28
3	Организационно-учебная работа в аудитории	1
	Самостоятельная работа	-
	Контрольная работа	10
ИТОГО		50
Экзамен		50
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия проводятся в 4-м учебном корпусе университета по адресу: 83001, г. Донецк, пр. Театральный, д. 13, учебный корпус №4, ауд. 260 - *учебная лаборатория прикладной экологии №1*, 261 - *учебно-исследовательская лаборатория прикладной экологии №2* (аналитическая), 231 - *учебная лаборатория компьютерных технологий*.

Для проведения лекционных и практических занятий используется *учебная лаборатория прикладной экологии №1*, *учебно-исследовательская лаборатория прикладной экологии №2*, оборудованные маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi, 5 ед. ПК с выходом в сеть и 1 ед. ПК с выходом в сеть (резерв).

В учебной лаборатории прикладной экологии №1 имеются также - атомно-адсорбционный спектрофотометр С-115 ПК; атомно-адсорбционный спектрофотометр С-600; спектрофотометр «SHIMADZU»; фотоэлектроколориметр КФК-2; весы торсионные; вискозиметрическая установка; ареометры общего назначения; газоопределители ГХ; pH-метр; термостаты.

В учебно-исследовательской лаборатории прикладной экологии №2 находятся: стенд для проведения гидродинамических исследований и наклонная гидродинамическая установка.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методических кабинетах 4-го (ауд.258) учебного корпуса, материально-техническую базу учебных лабораторий кафедры «Физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха».

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Ноксология», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». С использованием ресурсов платформы дистанционного образования также осуществляется текущий контроль знаний студентов на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Ноксология: учебник / Е. Е. Барышев, А. А. Волкова, Г. В. Тягунов, В. Г. Шишкунов; под общ. ред. Е. Е. Барышева. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 160 с.

http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28827/1/978-5-7996-1229-0_2014.pdf

2. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: Учеб. пособие для студентов вузов / П.Г. Белов. - М.: ACADEMIA, 2003. - 505,

3. Безопасность жизнедеятельности: Безопасность технол. процессов и производств. Охрана труда / П. П. Кукин, В. Л. Лапин, Е. А. Подгорных и др. - М.: Высш. шк., 1999. - 320 с.

4. Безопасность жизнедеятельности: учеб. для вузов / Л. А. Михайлов, В. П. Соломин, Т. А. Беспамятных и др.; под ред. Л. А. Михайлова. - 2-е изд. - М. [и др.] : Питер, 2008. - 460 с.

5. Ноксология: учебник / Е. Е. Барышев, А. А. Волкова, Г. В. Тягунов, Н79 В. Г. Шишкунов; под общ. ред. Е. Е. Барышева. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 160 с.

http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28827/1/978-5-7996-1229-0_2014.pdf

6. Безопасность жизнедеятельности.: Метод. указ. к самостоятельной работе по курсу БЖД / Сост.: Е.А. Власов, А.Ю. Постнов, СПб ГИЭУ.-СПб., 2002.-39с.

<http://window.edu.ru/resource/193/47193/files/engec17.pdf>

11.2. Дополнительная литература

7. С. В. Петров, В. А. Макашев. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них: ЭНАС; Москва; 2008. – 191

https://www.gubkin.ru/personal_sites/fedotovie/TEST/uchebniki/8.pdf

8. Мاستрюков Б.С. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них: учебник для студентов высших учебных заведений. – М. : «Академия», 2009. – 320 с

https://academiamoscow.ru/ftp_share/books/fragments/fragment_21177.pdf

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информιο: электрон. справочник / ООО «РИНФИЦ». – Москва: Издат. дом «Информιο», [2018?–]. – URL: <https://www.informio.ru> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст: электронный.

2. IPR SMART: весь контент ЭБС Ipr books : цифровой образоват. ресурс / ООО «Ай Пи Эр Медиа». – [Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст. Аудио. Изображения: электронные.

3. Лань: электрон.-библ. система. – Санкт-Петербург: Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст: электронный. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. СЭБ: Консорциум сетевых электрон. б-к / Электрон.-библ. система «Лань» при поддержке Агентства стратег. инициатив. – Санкт-Петербург: Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://seb.e.lanbook.com/> (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для пользователей организаций – участников, подписчиков ЭБС «Лань».

5. Book on lime: дистанц. образование / изд-во КДУ МГУ им. М. В. Ломоносова. – Москва: КДУ, сор. 2017. – URL: <https://bookonlime.ru> (дата обращения: 01.01.2023) – Текст. Изображение. Устная речь: электронные.

6. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

7. ЭБС Юрайт: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

8. Научная электронная библиотека elibrary.ru: информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва: ООО Науч. электрон. б-ка, сор. 2000–2022. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для зарегистрир.

пользователей. – Текст: электронный.

9. Cyberleninka: науч. электрон. б-ка «КиберЛенинка» / [Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев; ООО «Итеос»]. – Москва: КиберЛенинка, 2012. – URL: <http://cyberleninka.ru> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст: электронный.

10. Библиотечно-информационный комплекс / Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации. – Москва: Финансовый университет, 2019 –URL: <http://library.fa.ru/> (дата обращения: 01.01.2023) – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

11. Университетская библиотека онлайн: электрон. библиотечная система. – ООО «Директ-Медиа», 2006. – URL: <https://biblioclub.ru/> (дата обращения: 01.01.2023) – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

12. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого государственного университета. – Донецк: НБ ДонГУ, 1999 – URL: <http://catalog.donnu.edu.ua> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст: электронный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).