

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Одобрено на заседании

УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Протокол № 1-8/2022 от 30.08.2022

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**АВАРИЙНАЯ ГОТОВНОСТЬ И РЕАГИРОВАНИЕ**

*название дисциплины*

для направления подготовки

**14.04.02 Ядерные физика и технологии**

образовательная программа

**Радиоэкология и радиационная безопасность**

Форма обучения: очная

**г. Обнинск 2022 г.**

## **Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Аварийная готовность и реагирование» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **Цели и задачи фонда оценочных средств**

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Аварийная готовность и реагирование» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*1.1.* В результате освоения ОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<b>Коды компетенций</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>УК-3</b>	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>З-УК-3 Знать методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства;</p> <p>У-УК-3 Уметь разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели;</p> <p>В-УК-3 Владеть умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом;</p>
<b>ПК-3</b>	Способен оценивать перспективы развития атомной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательской деятельности	<p>З-ПК-3 Знать достижения научно-технического прогресса;</p> <p>У-ПК-3 Уметь применять полученные знания к решению практических задач;</p> <p>В-ПК-3 Владеть методами моделирования физических процессов;</p>
<b>ПК-11</b>	Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	<p>З-ПК-11 Знать законодательные и нормативные акты, регулирующие деятельность в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности;</p> <p>У-ПК-11 Уметь проводить анализ технических и расчетно-теоретических разработок с учетом их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам;</p> <p>В-ПК-11 Владеть методами анализа технических и расчетно-теоретических разработок, и учета их соответствия</p>

		требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам;
<b>ПК-22.2</b>	Способен обеспечивать организацию и контроль экологической и радиационной безопасности радиационно опасных объектов	<p>З-ПК-22.2 Знать основы дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений; принципы организации радиационного и экологического мониторинга и контроля; основы учета и контроля ядерных материалов и радиоактивных веществ;</p> <p>У-ПК-22.2 Уметь анализировать и интерпретировать данные дозиметрического контроля и радиационного мониторинга; применять положения нормативно-правовых документов в области экологической и радиационной безопасности, учета и контроля ЯМ, РВ и РАО;</p> <p>В-ПК-22.2 Владеть технологиями анализа данных радиационного мониторинга; навыками использования методик, оборудования и приборов для проведения экологического и радиационного контроля; принципами организации систем радиационной и экологической безопасности.</p>

### **1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП магистратуры**

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

### **1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
<b>Текущая аттестация, 3 семестр</b>			
1.	Раздел 1	З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-22.2, У-ПК-22.2, В-ПК-22.2	Тест
2.	Раздел 2	З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-22.2, У-ПК-22.2, В-ПК-22.2	Задачи
<b>Промежуточная аттестация, 3 семестр</b>			
	Зачет с оценкой	З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-22.2, У-ПК-22.2, В-ПК-22.2	Зачетный билет

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
<b>Высокий</b> <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
<b>Продвинутый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
<b>Пороговый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
<b>Ниже порогового</b>	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

	стандартных ситуациях.		
--	------------------------	--	--

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

<b>Уровень сформированности компетенции</b>	<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
высокий	<b>высокий</b>	<b>высокий</b>
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	<b>продвинутый</b>	<b>продвинутый</b>
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	<b>пороговый</b>	<b>пороговый</b>
ниже порогового	<b>пороговый</b>	<b>ниже порогового</b>
	<b>ниже порогового</b>	-

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

<b>Этап рейтинговой системы / Оценочное средство</b>	<b>Неделя</b>	<b>Балл</b>	
		<b>Минимум*</b>	<b>Максимум</b>

<b>Текущая аттестация</b>	<b>1-16</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
<b>Контрольная точка № 1</b>	<b>7-8</b>	<b>18</b>	<b>30</b>
<i>Тест</i>	7	18	30
<b>Контрольная точка № 2</b>	<b>15-16</b>	<b>18</b>	<b>30</b>
Задачи	15	18	30
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
Зачет с оценкой	-		
<i>Зачетный билет</i>	-	24	40
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

\* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Студент может быть аттестован по дисциплине, если он аттестован по каждому разделу, зачету/экзамену и его суммарный балл составляет не менее 60.

#### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Направление	<b>14.04.02 «Ядерные физика и технологии»</b>
Образовательная программа	<b>«Радиоэкология и радиационная безопасность»</b>
Дисциплина	<b>Аварийная готовность и реагирование</b>

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

**Раздел 1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

1. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации
2. Классификация объектов экономики по потенциальной опасности
3. Гражданская оборона: задачи и принцип; уровни функционирования; службы и силы
4. Категоризация объектов и группы территорий по гражданской обороне
5. Системы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
6. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Задачи и организационная структура РСЧС
7. Территориальные и функциональные подсистемы РСЧС
8. Режимы функционирования, силы и средства РСЧС
9. Средства защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
10. Мероприятия по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций

**Раздел 2. Аварийная готовность и реагирование в атомной отрасли**

11. Международные требования к системе управления аварийными ситуациями
12. Управление тяжелыми авариями
13. Противоаварийное планирование. План мероприятий по защите персонала и населения в случае радиационной аварии
14. Международная система готовности и реагирования на ядерные и радиологические аварийные ситуации
15. Правовая основа международной системы аварийной готовности и реагирования
16. Стандарты безопасности МАГАТЭ по аварийной готовности и реагированию
17. Международные механизмы оперативного взаимодействия системы аварийной готовности и реагирования: МАГАТЭ, IACRNE, JPLAN, Центр аварийного реагирования, система международного аварийного реагирования и помощи.
18. Информационный обмен в области аварийной готовности и реагирования. Системы ЭПРИМС и ИРМИС
19. Деятельность МАГАТЭ по обеспечению готовности к аварийным ситуациям
20. Национальная система аварийной готовности и реагирования в атомной отрасли
21. Отраслевая система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Госкорпорации «Росатом» (ОСЧС) как функциональная подсистема РСЧС. Основные функции, деятельность, управление и информационное обеспечение ОСЧС

22. Система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Концерна «Росэнергоатом»
23. Аварийная готовность и реагирование на атомной станции
24. Методология оценки ожидаемого облучения населения. Прогноз ожидаемых доз аварийного облучения населения по нормам и критериям НРБ-99/2009.
25. Оценка радиационной и химической обстановок при аварии на радиационно-опасном объекте
26. Систематизация тяжести событий на АЭС по нормам МАГАТЭ

### **Критерии оценивания компетенций (результатов):**

- свободное владение теоретическим материалом по дисциплине;
- грамотное и логичное изложение материала;
- владение и практическое применение межпредметных связей;
- правильное применение специальной терминологии
- иллюстрирование теоретических положений конкретными примерами

### **Описание шкалы оценивания:**

**Оценка «Отлично» (36-40 баллов)** ставится, если:

- Полно раскрыто содержание материала билета;
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, картами, применять их в новой ситуации;
- Продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- Ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- Допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

**Оценка «Хорошо» (30 – 35 баллов)** ставится, если ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- В изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- Допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;
- Допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора;

**Оценка «Удовлетворительно» (25-29 баллов)** ставится, если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- При неполном знании теоретического и практического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

**Оценка «Неудовлетворительно» (24 и меньше баллов)** ставится, если:

- Не раскрыто основное содержание вопросов в билете;
- Обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, касающегося вопросов в билете;

- Допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Направление	<u>14.04.02 «Ядерные физика и технологии»</u>
Образовательная программа	<u>«Радиоэкология и радиационная безопасность»</u>
Дисциплина	<u>Аварийная готовность и реагирование</u>

**Комплект тестовых заданий**

1. Чрезвычайное событие – это:
  - а) события, заключающиеся в отклонении протекающих процессов или явлений от нормы;
  - б) события, вызывающие отрицательное воздействие на жизнедеятельность людей;
  - в) события, вызывающие отрицательное воздействие на функционирование экономики, социальную сферу, природную среду;
  - г) а+б+в.
2. Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это:
  - а) совокупность чрезвычайных событий и условий, сложившихся на определенной территории;
  - б) экологическое обострение обстановки на определенной территории;
  - в) событие, связанное с деятельностью человека;
  - г) событие, связанное с природными явлениями.
3. Найдите лишнее. К ЧС техногенного характера относятся:
  - а) геофизические и геологические явления, приведшие к человеческим жертвам;
  - б) аварии на электростанциях и очистных сооружениях;
  - в) аварии на химически опасных объектах и атомных электростанциях;
  - г) авиационные катастрофы, повлекшие за собой значительное количество человеческих жертв и требующие проведение поисково-спасательных работ.
4. Найдите лишнее. К ЧС техногенного характера относятся:
  - а) аварии в научно-исследовательских учреждениях, осуществляющих разработку, изготовление, переработку, хранение и транспортировку бактериальных средств;
  - б) столкновение или сход с рельсов железнодорожных составов, повлекшие за собой групповое поражение людей, значительные разрушения железнодорожных путей;
  - в) массовые инфекционные заболевания людей;
  - г) гидродинамические аварии (прорыв плотин, дамб и др.).
5. Вероятность возникновения ЧС техногенного характера возрастает в условиях:
  - а) экологического кризиса;
  - б) социального кризиса;
  - в) экономического кризиса;
  - г) глобального кризиса.

6. ЧС, которые могут приносить огромный материальный ущерб, приводить к значительным человеческим жертвам – это:
- а) стихийные бедствия;
  - б) ЧС техногенного характера;
  - в) ЧС биологического характера;
  - г) ЧС социального характера.
7. Какую чрезвычайную ситуацию сложнее всего прогнозировать:
- а) социальную;
  - б) политическую;
  - в) экономическую;
  - г) техногенную.
8. Какая ЧС возникает в результате воздействия космоса и человека на окружающую среду:
- а) экологическая;
  - б) социальная;
  - в) стихийное бедствие;
  - г) техногенная.
9. В развитии ЧС второй стадией является:
- а) иницирование ЧС;
  - б) накопление факторов риска;
  - в) процесс самой ЧС;
  - г) стадия затухания.
10. Для какой стадии развития ЧС характерно отклонение от норм и правил ведения того или иного технологического процесса:
- а) инициирование ЧС;
  - б) накопление факторов риска;
  - в) процесс самой ЧС;
  - г) стадия затухания.

**Критерии оценивания компетенций (результатов):**

Количество правильных ответов.

**Описание шкалы оценивания:**

Число баллов определяется как процент правильных ответов, пересчитанный в баллы от максимально возможной оценки. Максимальное число баллов – 30. Контрольное мероприятие считается зачтенным, если студент набрал не менее 18 баллов.

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Направление	<u>14.04.02 «Ядерные физика и технологии»</u>
Образовательная программа	<u>«Радиоэкология и радиационная безопасность»</u>
Дисциплина	<u>Аварийная готовность и реагирование</u>

**Комплект разноуровневых задач (заданий)**

а) Практические занятия по дисциплине «Аварийная готовность и реагирование» имеют цель закрепить теоретический материал, полученный на лекциях, а также дать практические навыки применения полученных знаний в области аварийной готовности и реагирования.

При решении задач используется следующая литература:

1. Методические указания к практическим занятиям «Аварийная готовность и реагирование» (составитель Мельникова Т.В., Удалова А.А.), утвержденные на заседании отделения ядерной физики и технологий (О) (протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.).

Каждая задача практических занятий выполняется в течение 4 часов, в течение которых разбирается теоретический материал, решается, оформляется и защищается задача.

**Задача 1.** На химическом предприятии произошла авария с разрушением емкости, содержащей СДЯВ. Его количество, степень защиты емкости, метеоусловия и другие необходимые для расчетов данные указаны в таблице исходных данных.

1. Определить количественные характеристики выброса СДЯВ.
2. Определить глубину зоны заражения.
3. Определить площади зоны заражения.
4. Определить время подхода зараженного воздуха к объекту.
5. Нанести на карту (схему) зоны заражения
6. Сделать выводы и принять решение по защите рабочих, служащих и населения.

**Задача 2.** Рассчитать радиационную дозу в легких от вдыхаемого радона и дочерних продуктов, образующихся в организме человека (в единицах СИ) на урановых рудниках.

Входные данные:

1. Концентрация радона  $C_{Rn} = 1 \cdot 10^{-11}$  Ки/л;
2. Время воздействия  $t = 168$  ч (непрерывное воздействие в течение недели);
3. Все продукты распада радона, образующихся в легких, остаются в легких;
4. Вес легких здорового человека  $m_l = 455$  г. (у взрослых правое лёгкое 360—570 г., левое лёгкое 325—480 г.);

5. Средний объем легких человека  $V_1 = 2750 \text{ см}^3$ ;

### **Задача 3.** Чрезвычайные происшествия (пожары и взрывы) на АЭС

Задача 3.1. На территории предприятия ЯТЦ в хранилище в ёмкости хранится 5 т сжиженного пропана. Определить избыточное давление, ожидаемое в ремонтной мастерской на расстоянии 300 м от хранилища, и характер разрушений, если ёмкость с пропаном внезапно разгерметизируется.

Задача 3.2. На территории предприятия ЯТЦ разгерметизировалась ёмкость, в которой находилось 10 т сжиженного пропана, и произошёл взрыв. Определить избыточное давление, ожидаемое в районе механического цеха, находящегося на расстоянии 300 м от ёмкости, а также характер разрушений здания цеха.

### **Задача 4.** Радиационные аварии

Задача 4.1. Определить мощность дозы излучения на территории объекта ЯТЦ на 11 ч. 15 ноября, если в 12 ч. Этого же числа мощность дозы составляла 1,18 рад/ч, а авария на АЭС (ЯЭР-РБМК-1000) произошла в 10 ч. 15 ноября.

Задача 4.2. Определить дозу излучения, которую получит формирование ГО при проведении АСДНР на объекте АТЦ, если к работе оно приступит через 1 ч. после аварии АЭС (ЯЭР-РБМК-1000) и будет работать 5 ч. Мощность дозы 2,6 рад/ч (на 1 ч после аварии).

Задача 4.3. Формирование ГО предстоит преодолеть след радиоактивного заражения протяженностью 15 км на автомобилях и автобусах через 2 ч после аварии на АЭС со скоростью 30 км/ч.

Задача 4.4. Через 3 часа после аварии на АЭС на территории организации началось выпадение радиоактивных осадков. При этом мощность дозы составила 1,5 рад/ч. Определить дозу облучения, которую получит персонал организации за 4 часа облучения:

- а) при нахождении в производственных и служебных помещениях  $K_{осл} = 7$ ; б) в подвалах -  $K_{осл} = 50$ ;
- в) в ПРУ -  $K_{осл} = 200$ ;
- г) в ЗС -  $K_{осл} = 1000$ .

Расчёт выполнить в внесистемных единицах и в единицах СИ.

Написать вывод (обязательно)!

Задача 4.5. Руководитель разведгруппы получил задачу провести радиационную разведку трех маршрутов для выдвижения сил с целью проведения АСДНР на объекте.

На каждом маршруте действовало по звену с измерителями дозы ИД-1. Командиры звеньев доложили, что личный состав первого звена получил среднюю дозу 60 рад, второго - 120 рад, третьего - 40 рад. Оцените категорию работоспособности разведгруппы. Сделайте вывод.

### **Критерии оценивания компетенций (результатов):**

Система проверки представляет собой перечень критериев, по которым оценивается решение задачи и последующая защита задачи. Каждому критерию соответствует процентное отношение от номинального количества баллов за задачу (см. таблицу).

Оцениваемые элементы знаний, умений, навыков	Процент
1. Ознакомление с условием задачи. В том числе:	25

– Краткая запись условия.	5
– Использование физической символики.	5
– Запись единиц измерения и перевод их в СИ.	5
– Хорошее оформление работы, четкие рисунки и чертежи.	5
– Нахождение и запись необходимых табличных и дополнительных данных.	5
<b>2. Составление плана решения. В том числе:</b>	<b>25</b>
– Обоснование выбора физических формул для решения.	10
– Рациональный способ решения.	10
– Запись формул.	5
<b>3. Осуществление решения. В том числе:</b>	<b>25</b>
– Вывод расчетных(ой) формул(ы).	15
– Умение решить задачу в общем виде.	10
<b>4. Проверка правильности решения задачи. В том числе:</b>	<b>25</b>
– Вычисления.	5
– Математические операции с единицами измерения физических величин.	5
– Краткое объяснение решения.	5
– Оригинальный способ решения.	5
– Анализ полученных результатов.	5

### **Описание шкалы оценивания:**

За полностью выполненный этап решения студенту начисляется 25% от номинальной оценки задачи, в противном случае (этап реализован не полностью или совсем не рассматривался) студенту начисляются проценты только за выполненные пункты данного этапа.

Таким образом, чтобы оценить решение задачи необходимо сложить все начисленные студентом проценты, а затем перевести их в баллы.

Максимальное количество баллов, которое может студент получить за решение задач – 30 баллов.