

## **АНАЛИЗ РАДИОАКТИВНОСТИ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

Программой дисциплины предусмотрено выполнение практических работ. Для выполнения лабораторных работ необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание, произвести все необходимые расчеты, получить допуск к работе. После выполнения работы необходимо оформить в рабочем журнале отчет и защитить работу.

### **Методические материалы для преподавателей**

Методическая модель преподавания дисциплины основана на применении активных методов обучения. Принципами организации учебного процесса являются:

- активное участие обучающихся в учебном процессе;
- проведение практических занятий, определяющих приобретение навыков решения проблем;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям.

Используемые методы преподавания: лекционные занятия с использованием мультимедиа презентаций, индивидуальные и групповые задания при проведении практических занятий. Индивидуальные задания подбираются студентам с учетом из работы над темами НИР.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

При наличии академических задолженностей по практическим занятиям, связанных с их пропусками преподаватель вправе выдать задание студенту в виде реферата по пропущенной теме занятия.

### **Методические материалы по организации самостоятельной работы студентов**

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов из них часть часов отводится на выполнение работ по индивидуальному заданию.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение отдельных разделов тем дисциплины
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных практических домашних работ с последующей их защитой
- работу с Интернет-источниками.

Программой дисциплины предусмотрено выполнение практических работ. Для выполнения практических работ необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание, произвести все необходимые расчеты, получить допуск к работе. После выполнения практической работы необходимо оформить отчет и защитить практическую работу.

Кроме этого, запланировано выполнение работ по индивидуальным заданиям. Каждое задание после выполнения работы необходимо защитить.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

### **Перечень вопросов для подготовки к зачету**

#### **1.**

1. Понятие о радиоактивности.
2. Общая характеристика методов оценки дозовых нагрузок на человека.
3. Понятие "горячие частицы". В чём их радиационная опасность?

#### **2.**

1. Единицы измерения радиоактивности.
2. В чём сущность беспороговой гипотезы эффекта воздействия радиации на организм?
3. Тритий - как радиационно-опасный фактор.

#### **3.**

1. Классификация радиоактивных элементов.
2. Предельно допустимые дозы облучения на организм человека. Каковы основные тенденции в изменении этих нормативов?
3. Трансурановые элементы - как радиационно-опасный фактор.

#### **4.**

1. Цепочки радиоактивного распада естественных радионуклидов.
2. Нормирование дозовых нагрузок на организм человека.
3. Углерод-14-как радиационно-опасный фактор.

#### **5.**

1. Понятие об экспозиционной дозе ионизирующего излучения.
2. Индикаторные виды заболеваний человека от воздействия радиации.
3.  $\text{Sr}^{90}$  - как радиационно-опасный фактор.

#### **6.**

1. Поглощённая и экспозиционная доза радиоактивного облучения.
2. Эффект воздействия радиации на ткани, организмы и клетки.
3.  $\text{Cs}^{137}$  - как радиационно-опасный фактор.

#### **7.**

1. Взаимосвязь между величиной линейной потери (ЛПЭ) и коэффициентом качества излучения.
2. Соматические и генетические последствия действия радиации на организм.
3. Радон - как радиационно-опасный фактор.

#### **8.**

1. Единицы активности радионуклида.
2. Раскройте сущность определения дозовой нагрузки на человека по эмали зубов. ЭПР-спектрометрия.
3. Криптон-85 - как радиационно-опасный фактор.

#### **9.**

1. Удельная, объёмная и площадная активности радионуклидов.

2. Внешнее и внутреннее облучение организма. Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен для внутреннего облучения?
3. Радиоактивный йод - как радиационно-опасный фактор.

**10.**

1. Понятие о суммарной эффективной удельной активности. В каких случаях она наиболее широко применяется? Санитарно-гигиенический норматив.
2. В чём сущность концепции "доза-эффект-риск"?
3. Уран - как радиационный и химический фактор опасности.

**11.**

1. Отличие между понятием "Рад" и "Бэр", "Грей" и "Зиверт". В каких случаях они могут быть одинаковыми?
2. В чём выражается двойственный характер воздействия радиации на живые организмы?
3. Основные источники радиационного загрязнения поверхностных вод.

**12.**

1. Какой аппаратурой измеряется МЭД, поглощенная и эквивалентная?
2. Охарактеризуйте основные биологические методы определения дозовых нагрузок на организм человека.
3. Возможные источники повышенной радиационной опасности в районах нефте- и газодобычи.

**13.**

1. Дать понятие "Кюри" и "Беккерель". Показать соотношение между ними.
2. В чём заключается сущность пороговой концепции воздействия радиации на организм человека?
3. Радиационно-опасные факторы в районах проведения подземных ядерных взрывов.

**14.**

1. Для каких целей применяется понятие гамма-постоянная радиоизотопа?
2. В чём заключается разница в воздействиях высоких и малых доз радиации?
3. Основные радиационно-опасные факторы в зонах проведения испытаний ядерного оружия.

**15.**

1. Назовите основные коротко-, средне- и долгоживущие радионуклиды техногенной природы.
2. Как Вы охарактеризуете понятие "малая доза" радиации?
3. Основные радиационно-опасные факторы, возникающие в жилых домах при нарушении норм радиационного контроля за строительными материалами.

**16.**

1. Назовите основные осколочные и активационные элементы, образующиеся во время ядерного взрыва.
2. Понятие о высоких, средних и малых дозах радиации.
3. Основные радиационно-опасные факторы при разработке урансодержащих руд.

**17.**

1. Охарактеризуйте основное принципиальное различие изотопов йода 131 и 129.
2. В чём заключается недостаток расчётных модельных определений дозовых нагрузок?
3. Основные радиационно-опасные факторы в зоне влияния предприятий ядерного топливного цикла.

**18.**

1. В чём сходство и различие радона, торона и актинона?
2. В чём заключается недостатки прямых физических методов определения дозовых нагрузок?
3. Основные радиационно-опасные факторы, которые могут существовать в районах размещения "могильников" радиоактивных материалов.

**19.**

1. Сравните между собой активности 1 грамма радионуклидов  $Cs^{137}$ ,  $Sr^{90}$ ,  $U^{235}$ ,  $K^{40}$ .
2. Модели путей миграции и облучения организма.
3. Основные радиационно-опасные факторы, которые могут возникнуть при захоронении жидких радиоактивных отходов в геологические формации.

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

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и промежуточный контроль.

Текущий контроль выполняется в виде приема допусков и защит лабораторных и расчетно-графических работ, устного опроса на семинарских занятиях.

Промежуточный контроль проводится в виде зачета, на котором обсуждаются теоретические вопросы курса. Практическая часть зачитывается по результатам работ, выполненным в семестре.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения. Максимально-возможная сумма баллов по всем видам заданий приравнивается 100 %. При этом также учитывается посещаемость занятий – 0,5 балла за посещение одного занятия продолжительностью 1 академический час, при этом максимальный балл за посещаемость равен 17. Каждое практическое задание оценивается в зависимости от сложности от 1 до 10 баллов. Окончательно задания формируются перед началом семестра преподавателем в зависимости от тем НИР студентов. Максимальный балл за каждый вид задания определяется преподавателем в зависимости от уровня сложности задания в начале семестра, проставляется в журнале успеваемости и доводится до сведения студентов.

Чтобы быть допущенным к зачету, студент обязан проделать и сдать **все** практические работы. Работы, пропущенные без уважительной причины, а также работы, не защищенные студентом в течение 2х недель после проведения практической части, оцениваются преподавателем с понижающим коэффициентом 0,5.

Преподаватель может использовать **«штрафы»** в виде уменьшения набранных баллов за пропуск лекционных занятий, за нарушение сроков выполнения учебной работы, за систематический отказ отвечать на семинарских занятиях и т.д.

Результаты работы студентов фиксируются преподавателем в журнале успеваемости. В течение семестра проводится 2 промежуточные аттестации, о результатах которых преподаватель сообщает студенту, куратору группы и заведующему кафедры.

Если к моменту окончания семестра студент набирает не менее 55 % от максимально возможной суммы баллов, то он получает допуск к зачету.

Студент, сдающий зачет, получает баллы за зачетное задание.

Если к началу зачетной недели набранное студентом суммарное количество баллов с учетом дополнительных, составляет **менее 55 % от максимальной суммы баллов**, он не допускается к сдаче зачета. Такие студенты могут довести свой балл до необходимой суммы в течение последней (зачетной) недели семестра, написав контрольную работу по теме, за которую студент получил наименьшее количество баллов. Выполненные практические задания на зачетной неделе **не принимаются**.

Шкала выставления оценок за зачет:

% от максимальной суммы баллов	оценка
86 - 100 %	5
71-85	4
55-70	3

**Ресурсное обеспечение**

## Перечень основной и дополнительной учебной литературы *Основная учебная литература*

1. Ю.А. Сапожников, Р.А. Алиев, С.Н. Калмыков *Радиоактивность окружающей среды: теория и практика, учебное пособие* Издательство: БИНОМ, 2015 (ЭБС «Консультант студента»)- — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Ободовский И.М. Основы радиационной и химической безопасности / Ободовский Илья Михайлович. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 300с. - Лит.:с.282. - ISBN 9785915591485.

### *Дополнительная учебная литература*

1. Игнатов П.А. Радиоэкология и проблемы радиационной безопасности: Учебное пособие / Игнатов Петр Алексеевич, Верчеба Александр Александрович; Рец. Е.Н.Камнев. - Волгоград: Ин-Фолио, 2010. - 256с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.список:с.241. - ISBN 9785903826315.
2. **Гродзенский Д.Э.** Радиобиология: Биологическое действие ионизирующих излучений / Гродзенский Давид Эммануилович. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Атомиздат, 1966. - 231с.: ил. - Библиогр.
3. **Игнатов П.А.** Общая радиогеоэкология: Учеб. пособие для вузов / Игнатов Петр Алексеевич, Верчеба Александр Александрович; Междунар. ун-т "Дубна". Каф. экологии и наук о Земле. - Дубна: Международный университет "Дубна", 2005. - 184с.: ил. - Прил.:с.146.-Библиогр.список:с.180. - ISBN 5-89847-144-8.
4. **Сахаров В.К.** Радиоэкология: Учебное пособие для вузов (гриф) / Сахаров Валерий Константинович. - СПб.: Лань, 2006. - 320с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Лит.:с.310. - ISBN 5-8114-0583-9.
5. [Стурман В.И. Оценка воздействия на окружающую среду](#), учебное пособие. Издательство: «Лань», 2015. (ЭБС Лань)
6. Собгайда Н. А. Методы контроля качества окружающей среды: Учебное пособие / Собгайда Н.А. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016 (ЭБС Знаниум)

## Периодические издания

- Вестник Московского университета. Серия 2, Химия : научный журнал / учредитель: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, фак-т химии. - М. : МГУ. - Журнал, основан в ноябре 1946 года. - Выходит отдельной серией с 1960 года - Доступ к архиву статей с 1998 г. на сайте журнала: <http://www.chem.msu.ru/rus/vmgu/>
- Журнал аналитической химии / учредитель: РАН, отделение физикохимии и технологии неорганических материалов и Институт геохимии и аналитической химии. - М. : МАИК Наука . - Журнал, основан в 1946 году. - Содержание выпусков с 1999 г. на сайте журнала: <http://www.zhakh.ru/Lists/Content/view.aspx>
- Заводская Лаборатория. [Издательство "Тест-эл"](#) (доступ через Elibrary.ru.)- — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Электрофоретические и хроматографические процессы [Воронежский государственный университет](#) (доступ через Elibrary.ru.) — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Аналитика и контроль (доступ через Elibrary.ru.) — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- [Успехи химии. Издательство Журнала "Успехи химии" Известия Академии наук. Серия химическая. Издательство журнала "Известия Академии наук. Серия химическая"](#) (доступ через Elibrary.ru.) — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- [Научный вестник Новосибирского государственного технического университета Новосибирский государственный технический университет](#) (доступ через Elibrary.ru.) — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- [Сборник научных трудов Новосибирского государственного технического университета](#) Федеральная информационная система: «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
- [Естественные науки. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Астраханский государственный университет"](#) (доступ через Elibrary.ru.) — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- [Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология](#)[https://elibrary.ru/publisher\\_titles.asp?publishid=807](https://elibrary.ru/publisher_titles.asp?publishid=807) (доступ через Elibrary.ru.) — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- [Башкирский химический журнал ООО "Научно-исследовательский институт истории науки и техники"](#) (доступ через Elibrary.ru.) — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- [Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология Иркутский национальный исследовательский технический университет](#) (доступ через Elibrary.ru.) — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- [Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация Воронежский государственный университет](#) (доступ через Elibrary.ru.) — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

*Электронно-библиотечные системы и базы данных*

- Университетская библиотека онлайн – [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- ZNANIUM – [www.znanium.com](http://www.znanium.com) -- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- БД российских журналов East View : <http://dlib.eastview.com> - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ: <http://diss.rsl.ru/> - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Реферативная и библиографическая БД Web of Science, JCR компании Thomson Reuters: <http://webofknowledge.com> Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Реферативная и библиографическая БД SCOPUS: <http://www.scopus.com/home.url> Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Elibrary.ru. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

*Научные поисковые системы*

- SCIENCE INDEX на основе данных РИНЦ [http://elibrary.ru/project\\_risc.asp](http://elibrary.ru/project_risc.asp) Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Scopus <http://www.scopus.com/home.url> Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Web of Science <http://webofknowledge.com> Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Научная электронная библиотека РФФИ <http://www.elibrary.ru> Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

*Профессиональные ресурсы сети «Интернет»*

<http://window.edu.ru/> - Федеральная информационная система: «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://www.rsl.ru> РГБ Российская государственная библиотека

<http://ben.irex.ru> БЕН Библиотека естественных наук

<http://www.gpntb.ru> ГПНТБ Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://ban.pu.ru> БАН Библиотека Академии наук

<http://www.nlr.ru> РНБ Российская национальная библиотека

<http://www.elibrary.ru> Научная электронная библиотека РФФИ

<http://www.lib.msu.ru> Библиотека МГУ

<http://www.kge.msu.ru> Библиотеки химической литературы

<http://www.lib.asu.ru> Электронная библиотека зарубежных изданий

<http://www.chem.asu.ru> Электронная библиотека/неорганическая химия

<http://www.chem.port.ru/>

<http://www.ars.org/portalchemistry/>

<http://www.rusanalytchem.org/> <http://www.rusanalytchem.org/>

<http://www.chem.msu.ru> портал фундаментального химического образования России

<http://lib.uni-dubna.ru/biblweb/> Библиотека университета «Дубна»

<http://WWW.usgs.gov> (Сервер геологической службы США, информация по радону, радиоэкологии США).

<http://WWW.atomsafe.ru> (Бюллетень программы ядерная и радиационная безопасность).

<http://WWW.grida.no/ngo/bellona/> (Информация объединения "Белуна" по ядерной безопасности).

-