

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Лазуткина

Ю.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.1 «Радиационная безопасность»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **20.03.01**

Техносферная безопасность

Направленность (профиль, специализация): **Менеджмент рисков техносферной безопасности и чрезвычайных ситуаций**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.Ю. Калинин
Согласовал	Зав. кафедрой «БЖД»	М.Н. Вишняк
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Н. Вишняк

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен осуществлять контроль за соблюдением требований промышленной безопасности	ПК-2.3	Идентифицирует опасные и вредные факторы в техносфере и разрабатывает методы защиты, в том числе при чрезвычайных ситуациях
ПК-3	Способен анализировать механизмы воздействия техногенных опасностей на человека и разрабатывать корректирующие мероприятия	ПК-3.2	Способен анализировать техногенные опасности и разрабатывать корректирующие мероприятия

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Безопасность жизнедеятельности
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Безопасность в чрезвычайных ситуациях, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Профессиональный риск и его оценка

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	10	0	10	88	23

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 8

Лекционные занятия (10ч.)

1. Требования промышленной безопасности при работе с ионизирующими излучениями. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[7,9] Понятие об ионизирующих излучениях. Идентификация опасных и вредных факторов при работе с радиоактивными материалами., разработка методов защиты, в том числе при ЧС. Физические аспекты воздействия ионизирующих излучений на среду обитания и живые организмы. Требования промышленной безопасности при работе с ионизирующими излучениями.

2. Воздействия ионизирующих излучений на окружающую среду и человека. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,7] Естественные источники ионизирующих излучений. Космическое излучение, земные радионуклиды в почве и других объектах окружающей среды. Радиоактивные семейства. Основные факторы, определяющие вредное воздействие при-родных источников ионизирующих излучений на человека. Способы ослабления влияния естественных радиационных факторов, оценка риска воздействия . Антропогенные и техногенные источники радиации. Атомная энергетика, изготовление и испытания ядерного оружия, ядерно-физические методы в науке и промышленности, медицинская диагностика как источники ионизирующих излучений. Вклад различных источников в суммарную дозу облучения населения. Способы ослабления воздействия ионизирующих излучений ,оценка риска их воздействия на окружающую среду и человека. Анализ радиационной опасности и разработка корректирующих мероприятий по защите человека и окружающей среды .

3. Основные сведения об ионизирующих излучениях ,идентификация опасных и вредных производственных факторов при работе с ионизирующим излучением. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[2,6,7] Явление радиоактивности, его открытие и современное понимание. Радиоактивный распад и его законы. Радиоактивные цепочки. Понятие о радиоактивном равновесии. Схемы распада радионуклидов. Количественные характеристики радиоактивности. Связь между активностью радионуклида и его массой. Открытие ионизирующих излучений, исследование их природы и взаимодействия с окружающей средой и живыми организмами. Виды ионизирующих излучений и их характеристика. Идентификация опасных и вредных производственных факторов при работе с ионизирующим излучением.

4. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом и окружающей средой. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,5] Закон ослабления излучения в

веществе. Понятие о микроскопических и макроскопических сечениях взаимодействия. Величина свободного пробега, слой половинного ослабления. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Упругие и неупругие взаимодействия, ионизационные и радиационные потери, формула Бете-Блоха. Взаимодействие фотонов с веществом. Фотоэффект, комптоновское рассеяние, образование электрон-позитронных пар, вторичное фотонное излучение. Взаимодействие нейтронов с веществом. Упругое и неупругое рассеяние нейтронов, поглощение нейтронов, резонансный характер взаимодействия. Понятие о нейтронной активации

Практические занятия (10ч.)

1. Сравнение способов ослабления влияния источников ионизирующих излучений. Анализ опасностей при работе с ионизирующими излучениями и разработка корректирующих мероприятий по защите человека и окружающей среды . {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,3] Изучение влияния источников ионизирующих излучений на вещества, материалы и человека и окружающую среду. Анализ и разработка корректирующих мероприятий по защите человека и окружающей среды от воздействия радиации. Анализ опасностей при работе с ионизирующими излучениями и разработка корректирующих мероприятий по защите человека и окружающей среды .Осуществление контроля за соблюдением требований промышленной безопасности при работе с ионизирующими излучениями.

2. Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила. Идентификация опасных и вредных производственных факторов при использовании ионизирующих излучений, оценка риска их воздействия. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[2,6] Основные документы, регламентирующие обращение с источниками ионизирующего излучения. «Нормы радиационной безопасности НРБ 99/2009». «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99». Мониторинг функционирования систем обеспечения радиационной безопасности. Требования норм и санитарных правил к условиям жизни и работы персонала и населения. Идентификация опасных и вредных производственных факторов при использовании ионизирующих излучений, оценка риска их воздействия.

3. Определение радиоактивности строительных материалов, предметов и веществ. Методы оценки риска их воздействия. {«мозговой штурм»} (2ч.)[2,3] Определение радиоактивности строительных материалов, предметов и веществ. Методы расчёта ионизирующих излучений различных видов. Методы и способы оценки риска их воздействия.

4. Основные принципы защиты от ионизирующих излучений. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,3,6] Основные принципы обеспечения радиационной безопасности при

работе с источниками ионизирующих излучений. Защита количеством, временем, расстоянием, экранами. Классификация защиты по назначению, типу, компоновке, форме и геометрии. Фактор накопления и его зависимость от физических характеристик излучения и среды. Основы радиационной защиты при работе с закрытыми и открытыми радио-нуклидными источниками, техногенными генерирующими источниками. Организация работ с источниками ионизирующих излучений.

Самостоятельная работа (88ч.)

1. Проработка теоретического материала лекций {«мозговой штурм»} (19ч.)[6,7,8] Способы расчёта дозовых нагрузок в случаях неравно-мерного облучения организма. Связь всех дозовых характеристик в единой картине воздействия поля излучения на среду и живой организм.. Закон ослабления излучения в веществе. Понятие о микроскопических и макроскопических сечениях взаимодействия. Величина свободного пробега, слой половинного ослабления. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Упругие и неупругие взаимодействия, ионизационные и радиационные потери, формула Бете-Блоха. Взаимодействие фотонов с веществом. Фотоэффект, комптоновское рассеяние, образование электрон-позитронных пар, вторичное фотонное излучение. Взаимодействие нейтронов с веществом. Упругое и неупругое рассеяние нейтронов, поглощение нейтронов, резонансный характер взаимодействия. Понятие о нейтронной активации

2. Проработка теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (40ч.)[5,6,8] Ионизационные эффекты в средах. Экспозиционная доза, мощность дозы. Связь экспозиционной дозы с активностью радионуклида. Воздействие излучения на среду, поглощённая доза. Эквивалентная доза, её связь с линейной плотностью ионизации. Эффективная доза. Способы расчёта дозовых нагрузок в случаях неравно-мерного облучения организма. Связь всех дозовых характеристик в единой картине воздействия поля излучения на среду и живой организм. Организация работ с источниками ионизирующих излучений. Мониторинг функционирования систем обеспечения радиационной безопасности и управления охраной труда. Способы расчёта дозовых нагрузок в случаях неравно-мерного облучения организма. Связь всех дозовых характеристик в единой картине воздействия поля излучения на среду и живой организм. Защита персонала и окружающей среды от ионизирующих излучений, способы, методы, принципы.

3. Проработка теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,9] Способы расчёта дозовых нагрузок в случаях неравно-мерного облучения организма. Связь всех дозовых характеристик в единой картине воздействия поля излучения на среду и живой организм. Защита персонала и окружающей среды от ионизирующих излучений, способы, методы, принципы.

4. Подготовка к практическим занятиям {с элементами электронного

- обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[2,5,6,8,9]**
Изучение учебного материала практических занятий
- 6. Выполнение контрольной работы {творческое задание} (16ч.)[1,2,5,8,9,10]**
Анализ и систематизация изученного материала.
- 7. Защита контрольной работы {беседа} (3ч.)[1,2,5,8,9,10,11]** Повторение пройденного учебного материала
- 8. Подготовка к промежуточной аттестации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,5,6,7,8,9]**
Повторение пройденного учебного материала.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Калинин А.Ю. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Радиационная безопасность» для студентов направления 20.03.01 Техносферная безопасность/ А.Ю. Калинин// Алт. гос. тех. ун-т.им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2021. - 14с. Доступ из ЭБС "Электронная библиотечная система АлтГТУ". Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/bzd/Kalin_RadBez_kr_mu.pdf

2. Ковалев, С. А. Антология безопасности: радиационная безопасность : [16+] / С. А. Ковалев, В. С. Кузеванов ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2019. – 64 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562973> (дата обращения: 28.09.2021). – ISBN 978-5-7779-2350-9. – Текст : электронный.

3. Калинин А.Ю. Определение радиоактивности строительных материалов, предметов и веществ: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех форм обучения/А.Ю.Калинин, Д.С. Стуров, / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова, - Барнаул, 2016. – 22 с. Дата первичного размещения: 19.10.2015. Обновлено: 06.04.2016.Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/bzd/Kalin_orism.pdf

4. Мельберт А.А. Радиационная безопасность. Методические указания для практических и лабораторных работ по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для направления 20.03.01 "Техносферная безопасность"/Мельберт А.А. //Алт.гос.тех.ун-т им.И.И.Ползунова-Барнаул.:Изд-во АлтГТУ, 2019 с.38 -доступ из ЭБС "Электронная библиотечная система АлтГТУ .Режим доступа : http://elib.altstu.ru/eum/download/bzd/Melbert_RadBezPrakt_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Пронкин, Н. С. Обеспечение безопасности обращения с радиоактивными отходами предприятий ядерного топливного цикла : учебное пособие : [16+] / Н. С. Пронкин. – Москва : Логос, 2012. – 419 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233787> (дата обращения: 16.02.2022). – ISBN 978-5-98704-599-2. – Текст : электронный.

6. Сашина, Л.А. Радиационный неразрушающий контроль : учебное пособие / Л.А. Сашина. - М. : АСМС, 2012. - 124 с. - ISBN 978-5-93088-111-0 ; То же [Электрон-ный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137046>

7. Безопасность жизнедеятельности : учебник / Э.А. Арустамов, А.Е. Волощенко, Н.В. Косолапова, Н.А. Прокопенко ; под ред. Э.А. Арустамова. - 21-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2018. - 446 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02972-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496098> (28.03.2019). Доступ из ЭСБ "Университетская библиотека онлайн"

6.2. Дополнительная литература

8. Горбунова, Л.Н. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Л.Н. Горбунова, Н.С. Батов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2017. - 546 с. : ил. - Библиогр.: с. 510 - 511 - ISBN 978-5-7638-3581-6 ; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497194>

9. Хван, Т.А. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Т.А. Хван, П.А. Хван. - 11-е изд. - Ростов-н/Д : Феникс, 2014. - 448 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-222-22237-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271593>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. Режим доступа: <http://rpn.gov.ru/>

11. Безопасность жизнедеятельности <http://bezhede.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на

кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	«Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» (https://kodeks.ru)
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».