



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВПО «ИГУ»

Кафедра экспериментальной физики



УТВЕРЖДАЮ  
Директор учебной работы

Иванчиков В.В.

г.

Рабочая программа дисциплины

Код дисциплины **БЗ.Б.4**

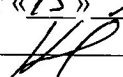
Наименование дисциплины **Безопасность жизнедеятельности**

Рекомендуется для направлений подготовки

011200.62 **Физика**  
011800.62 **Радиофизика**  
210100.62 **Электроника и наноэлектроника**

Степень (квалификация) выпускника **бакалавр**

Согласовано с УМК факультета (института)

Протокол № 32 от «15» мая 2014 г.  
Председатель 

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 9  
От «29» апреля 2014 г.

Зав.кафедрой  Раджабов Е.А.

Иркутск 2014 г.

## Содержание

стр.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины (модуля)
  - 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)
  - 5.2 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)
  - 5.3 Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - а) основная литература;
  - б) дополнительная литература;
  - в) программное обеспечение;
  - г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства. (ОС).

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Безопасность жизнедеятельности** представляет собой систему знаний, направленных на обеспечение безопасности жизнедеятельности в производственной и непроизводственной среде с учетом влияния человека на среду обитания.

Целью дисциплины является

- достижение безаварийных ситуаций
- предупреждение травматизма
- сохранение здоровья
- повышение работоспособности
- повышение качества труда

Для достижения поставленной цели необходимо решение двух групп задач:

1. Научные – изучения физических процессов приводящих к неблагоприятным воздействиям на человека
2. Практические (обеспечение безопасных условий труда при обслуживании оборудования).

## 2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла Б.3. Дозиметрия ионизирующих излучений является самостоятельным разделом прикладной **ядерной физики**. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом охватывает широкий круг физических процессов, рассмотренных ранее в курсах **ядерной физики, квантовой механики, оптики и спектроскопии**. Процессы, происходящие при действии ионизирующих излучений на человека, рассматриваются в разделе **биофизика**.

Знания, полученные студентами после изучения дисциплины “Физика взаимодействия частиц и излучения с веществом”, используются далее при изучении дисциплин “Технология материалов электронной техники”, “Процессы микро- и нанотехнологии”, “Физика полупроводников”, “Физика полупроводниковых приборов”, “Микроэлектроника”.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**Общекультурные компетенции (ОК): ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОК-12**

**Профессиональные компетенции (ПК): ПК-3, ПК-4, ПК-5**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек-среда обитания"; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; основы физиологии человека и рациональные условия деятельности; анатомо-физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов; идентификацию травмирующих, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций; средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов; методы исследования устойчивости функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях; методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий.

• **Уметь:**

- проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; эффективно применять средства защиты от негативных воздействий; разрабатывать мероприятия по повышению



## 1.2. Правовые и нормативно-технические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности

- 1.2.1. Организация службы охраны труда и природы на предприятии
- 1.2.2. Функции отдела охраны труда:
- 1.2.3. Трехступенчатый контроль за охраной труда на предприятии
- 1.2.4. Обучение работающих безопасности труда
- 1.2.5. Гости, Нормы и правила по охране труда и природы, их структура
- 1.3. Опасные и вредные факторы среды
- 1.3.1. Группы опасных и вредных производственных факторов
- 1.4. Травматизм и профзаболевания
- 1.4.1. Отчетность по производственному травматизму
- 1.5. Учет и расследование несчастных случаев
- 1.5.1. Виды расследования
- 1.6. Методы исследования причин травматизма

## 2. Электробезопасность

- 2.1. Воздействие электрического тока на организм человека
- 2.1.1. Причины электрических травм
- 2.1.2. Местные электрические травмы
- 2.1.3. Общие электрические травмы (электроудары)
- 2.2. Причины поражения электрическим током (напряжение прикосновения и шаговое напряжение)
- 2.2.1. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током:
- 2.2.2. Характер воздействия постоянного и переменного токов на организм человека
- 2.2.3. Предельно-допустимые уровни (ПДУ) напряжений прикосновения и сила тока при аварийном режиме электрических установок
- 2.2.4. Сопротивление тела человека
- 2.3. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током
- 2.4. Методы и средства защиты: заземление, зануление, отключение и др.
- 2.4.1. Общетехнические средства защиты
- 2.4.2. Специальные средства защиты
- 2.4.3. Принцип действия заземления
- 2.4.4. Принцип действия зануления
- 2.4.5. Принцип действия защитного отключения
- 2.4.6. Требования электрической безопасности к установкам (электротехнических изделий)

## 3. Ионизирующее излучение

- 3.1. Характеристики и виды ионизирующих излучений
- 3.1.1. Виды и источники ионизирующих излучений в бытовой, производственной и окружающей среде
- 3.2. Биологическое действие ионизирующих излучений
- 3.2.1. Изменения на клеточном уровне различают
- 3.3. Нормирование ионизирующих излучений
- 3.3.1. Основные санитарные правила (ОСП) работы с источниками ионизирующих излучений
- 3.4. Методы защиты от ионизирующих излучений
- 3.5. Методы и приборы радиационного контроля

## 4. Ультрафиолетовое излучение

- 4.1. Деление ультрафиолетового излучения на диапазоны (А, В, С) по степени воздействия на человека

- 4.2. Нормирование УФ излучения
- 4.3. Фототипы кожи человека
- 4.4. Виды раковых заболеваний кожи человека
- 4.5. Меры защиты
- 4.6. Средства индивидуальной защиты

## **5. Инфракрасное излучение**

- 5.1. Нормирование инфракрасного излучения
- 5.2. Защита от воздействия ИК излучения
- 5.3. Приборы контроля ИК
- 5.4. Актинометр (1 — 500) Вт/м<sup>2</sup> . Радиометры. Спектрорадиометр. Радиометр оптического излучения. Дозиметр оптического излучения

## **6. Производственный шум (звук)**

- 6.1.1. Вредное воздействие шума
- 6.1.2. Физические характеристики шума
- 6.2. Звуковое восприятие человеком
- 6.3. Нормирование шума
- 6.3.1. Нормы шума для помещений лабораторий
- 6.4. Мероприятия по борьбе с шумом

## **7. Инфразвук**

- 7.1. Опасность для человека
- 7.2. Нормирование инфразвука
- 7.3. Защитные мероприятия
- 7.4. Приборы контроля

## **8. Ультразвук**

- 8.1. Нормирование ультразвука
- 8.2. Меры защиты

## **9. Вибрация**

- 9.1. Основные характеристики
- 9.2. Нормирование вибрации
- 9.3. Методы снижения вибрации
- 9.4. Спектр электромагнитного излучения

## **10. Лазерное излучение**

- 10.1. Опасные и вредные факторы при эксплуатации лазеров
- 10.2. Вредные воздействия лазерного излучения
- 10.3. Нормирование лазерного излучения
- 10.4. Меры защиты от воздействия лазерного излучения

## **11. Производственное освещение**

- 11.1. Физиологические характеристики зрения
- 11.2. Светотехнические величины
- 11.3. Естественное освещение
- 11.3.1. Системы естественного освещения
- 11.4. Искусственное освещение
- 11.4.1. Системы искусственного освещения
- 11.4.2. Факторы, учитываемые при нормировании искусственного освещения
- 11.4.3. Методика расчета естественного освещения

11.4.4. Методика расчета искусственного освещения

11.4.5. Приборы контроля

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)							
1.	Физика твердого тела								
2.	Квантовая механика								
3.	Оптика								

## 5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

2 семестр.

№	Тема, раздел	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС	Вид КСР
			лекции	семина.	лабор.		
1	Введение		2				
2	Электробезопасность		2				
3	Ионизирующее излучение		2				
4	Ультрафиолетовое излучение		2				
5	Инфракрасное излучение		1				
6	Производственный шум (звук)		2				
7	Инфразвук		1				
8	Ультразвук		1				
9	Вибрация		2				
10	Лазерное излучение		1				
11	Производственное освещение		2				
	Зачет						
	ВСЕГО	72	18		18	34	2

## 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.		Фотолюминесцентная спектроскопия: измерения спектров люминесценции твердых тел		Тесты	ОК-12

2.		Измерения электрофизических параметров полупроводника		Тесты	<b>ПК-3</b>
3.		Рентгенолюминесценция кристаллов щелочноземельных фторидов		Тесты	<b>ПК-4</b>
4.		Исследование примесных центров с помощью электронного парамагнитного резонанса		Тесты	<b>ПК-5</b>
5.		Измерение поглощенной дозы термолюминесцентным методом с использованием монокристаллического детектора на основе фтористого лития		Тесты	<b>ОК-6</b>

### 7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

- 1) Теоретические и экспериментальные основы гамма-спектроскопии.
- 2) Теоретические и экспериментальные основы термолюминесцентного метода регистрации ионизирующих излучений

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Основная литература:

1. В.И.Иванов. Курс дозиметрии. М. Мир. 1976.
2. И.Г.Гусев и др. Защита от ионизирующих излучений. т. 1. Физические основы защиты от излучений. М. Наука. 1980.
3. Соломин В.П., Варшамов Ю.Л., Михайлов Л. А., Сопко Г.И., Старостенко А.В., Новиков И.В., Попов А.В. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях мирного времени: Учебное пособие. – СПб., 1999.
4. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)
5. Булдаков Л.А., Калистратова В.С. Радиоактивное излучение и здоровье, Информ-атом, Москва. 2003г.
6. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов/С.В.Белов, А.В.Ильницкая, А.Ф.Козьяков и др. Под общ. ред. С.В.Белова.- М.: Высшая школа, 1999.-448 с.

#### Дополнительная:

1. Василенко И.Я. Радиация. Источники, нормирование облучения. Природа, № 4, 10-16, 2001.
2. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита. Учебник/ под ред. Проф. С.А. Куценко, «Фолиант».- Санкт-Петербург, 2004, 530 с.
3. Бяков В.М., Степанов С.В. К механизму первичного биологического действия ионизирующих излучений *Успехи Физических Наук* – 2006, №5.
4. Шевченко В.А. Как оценивать генетический риск облучения. Природа, № 4, 17-22, 2001.
5. Кудряшов Ю.Б. Химическая защита от лучевого поражения. Соревский образовательный журнал. № 6, 21-26, 2000.
6. Мухин К.Н., Патаракин О.О. Экзотические процессы в ядерной физике УФН 2000, № 8 (r008c.pdf)
7. Салимов Р.А. Мощные ускорители электронов для промышленного применения УФН 2000, №2 (r002g.pdf)
8. Егоров О. Наглядный способ регистрации заряженных частиц. Квант, 6, 2001.



9. Костюков Н.С., Муминов М.И., Атраш С.М. и др. Диэлектрики и радиация, в 4-х кн., М., Наука, 2001.
10. Теория излучения релятивистских частиц (под ред. Бордовицына В.А.) М., Физмат лит., 2002, 576 с.
11. Глобус М.Е., Гринев Б.В. Неорганические сцинтилляторы: новые и традиционные материалы Харьков, Акта, 2001, 408 с.
121. Бойко В.И., Скворцов В.А., Фортов В.Е., Шаманин И.В. Взаимодействие импульсных заряженных частиц с веществом, М., Физматлит, 2003, 288 с.

### **Интернет-источники**

научные публикации в реферативных журналах; материалы научных конференций

1. <http://www.nndc.bnl.gov/nndc/nndcinfo.html> The National Nuclear Data Center, Brookhaven National Laboratory, (на этом сервере можно найти данные по сечениям взаимодействия различных видов ионизирующих излучений с веществом и характеристики ядер).
2. <http://nr.v.jinr.ru/nrv/> Объединенный институт ядерных исследований Nuclei and their properties.
3. <http://depni.npi.msu.su/cdfe/> Center for Photonuclear Experimental Data, Moscow State University.

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):**

1. Оборудование:

компьютерная презентация

2. Материалы:

раздаточный иллюстративный материал по теме лекций

3. Перечень оборудования и материалов (на базе Лаборатории физики монокристаллов ИГХ СО РАН):

Для изучения процессов роста кристаллов и разработки методов их получения имеется комплекс ростовых установок типов СЗВН-20, Редмет-10, Редмет-8, а также ряд установок собственного изготовления. Имеющаяся экспериментальная база по выращиванию кристаллов позволяет в широких пределах варьировать условия роста.

Для оптической и магниторезонансной спектроскопии в лаборатории имеется необходимый комплекс спектрометров и спектрофотометров, перекрывающих область от вакуумного ультрафиолета до дальнего инфракрасного излучения:

- спектрофотометр Perkin-Elmer Lambda 950
- спектрометр Perkin-Elmer LS55
- спектрофотометр-спектрометр для вакуумной ультрафиолетовой области 70-400 нм на базе монохроматоров ВМР2 и МДР2 с управлением от персонального компьютера
- спектрометр вакуумного ультрафиолетового излучения кристаллов на базе монохроматора ВМ4 с управлением от персонального компьютера
- спектрометр СДЛ1 ультрафиолетового, видимого и инфракрасного излучения
- спектрофотометры Specord M40, M80
- импульсный ЭПР спектрометр с Фурье преобразованием E 580 FT/CW (в центре коллективного пользования "Байкальский аналитический центр" ИНЦ СО РАН)
- ЭПР спектрометр РЭ 1306.

- оборудование для импульсных измерений спектров люминесценции, при возбуждении импульсными разрядными лампами или импульсами рентгеновского аппарата Мира-2Д.

Все установки оборудованы криостатами для низкотемпературных измерений.

В последние годы для проведения квантово-химических расчетов используется суперкомпьютер МВС1000. Расчеты проводятся под управлением свободно-распространяемой операционной системы Linux. Основной программой для проведения

неэмпирических расчетов является известная некоммерческая программа GAMESS (университет Айова, США) и ее модификация PCGAmess (А Грановский, химический факультет МГУ).

#### **10. Образовательные технологии:**

Мультимедийный курс лекций, производственная практика, семинары, лабораторные занятия в форме ролевых игр и т.д.

#### **11. Оценочные средства (ОС):**

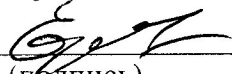
11.1. Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

11.2. Оценочные средства текущего контроля формируются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе университета (могут быть в виде тестов, ситуационных задач, деловых и ролевых игр, диспутов, тренингов и др. Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций - **ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОК-12. Профессиональные компетенции (ПК): ПК-3, ПК-4, ПК-5**

#### **Вопросы к зачету**

1. Виды ионизирующего излучения. Непосредственно и косвенно ионизирующее излучение. Характеристика полей ионизирующих излучений. Сечение взаимодействия.
2. Поглощенная доза и керма ионизирующего излучения.
3. Активность. Виды радиоактивности. Схемы распада радионуклидов.
4. Взаимодействие фотонов с веществом. Комптоновское рассеяние.
5. Рентгеновское излучение. Источники первичного излучения и детекторы рентгеновского излучения.
6. Взаимодействие нейтронов с веществом. Упругое рассеяние. Составное ядро. Прямые ядерные реакции. Неупругое рассеяние.
7. Принципы химической защиты от лучевого поражения.
8. Эквивалентная доза. Эффективная доза. Система ограничения доз. Предельная доза. Предельно допустимые уровни внешних потоков ионизирующего излучения.
9. Люминесцентные методы дозиметрии. Сцинтилляционный метод
10. Люминесценция веществ и ее разновидности. Схемы квантовых переходов при различных видах люминесценции. Основные физические характеристики люминесценции.
11. Переходное излучение.
12. Свечение Вавилова-Черенкова.
13. Что называется звуковым давлением, звуковой волной?
14. Что называется звуковым полем и чем оно характеризуется?
15. Дайте объяснение кривым равной громкости.
16. Каковы единицы измерения уровня шума?
17. Дайте объяснение действию шума на человека.
18. С помощью каких характеристик источника шума проводится их оценка?

**Разработчики:**

  
\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_  
профессор  
\_\_\_\_\_

(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
А.В. Егранов  
\_\_\_\_\_

(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании \_\_\_\_\_ кафедры экспериментальной физики  
(наименование)

«\_29\_» \_\_\_\_\_ апреля \_\_\_\_\_ 2014 г.

Протокол № \_9\_ Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ Раджабов Е.А.

