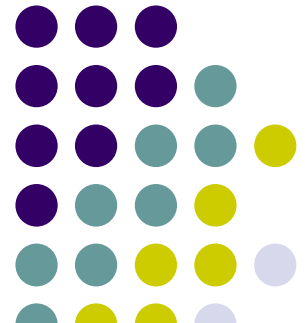




Теоретические основы безопасности жизнедеятельности

*Лектор: доктор медицинских
наук Ольга Юрьевна
Федоренко*



Введение.

Основные понятия



- **Безопасность жизнедеятельности** – ЭТО наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека со средой обитания.
- **Среда обитания** – окружающая человека среда, обусловленная в данный момент совокупностью факторов, способных оказывать воздействие на деятельность человека, его здоровье и потомство.

Система «человек – среда обитания»

- Человек – природная среда
- Человек – производственная среда
- Человек – бытовая среда



- Взаимодействие человека со средой обитания может быть позитивным или негативным

Характерные состояния взаимодействия в системе «человек – среда обитания»:



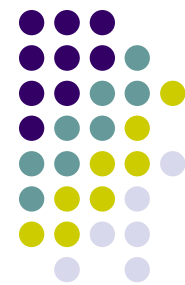
Позитивные условия

- **комфортное (оптимальное)**, когда создаются оптимальные условия деятельности и отдыха, предпосылки для проявления наивысшей работоспособности и продуктивной деятельности;
- **допустимое**, когда нет негативного влияния на здоровье, но взаимодействия в системе «человек – среда обитания» приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека;

Недопустимые условия

- **опасное**, когда действующие факторы превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая заболевания или деградацию природной среды;
- **чрезвычайно опасное**, когда потоки энергий высоких уровней за короткий период времени могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать разрушения в природной среде.

Опасность



- негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять ущерб самой материи: людям, природной среде, материальным ценностям, т.е. это процессы, явления, предметы, оказывающие негативное влияние на жизнь и здоровье человека и на окружающую среду.

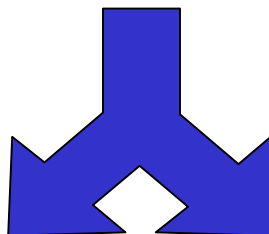


Объект изучения в БЖД



Комплекс явлений и процессов в системе «человек – среда обитания», негативно воздействующих на человека и природную среду.

Опасности

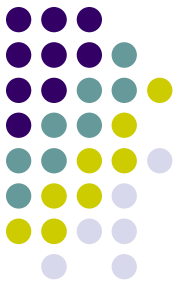


- **Естественного происхождения**
- Стихийные явления
- Климатические условия

- **Антропогенного происхождения**
- Обусловлены деятельностью человека и продуктами его труда

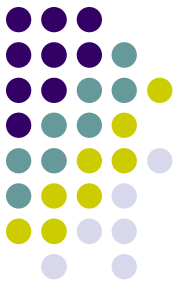


Аксиома о потенциальной опасности



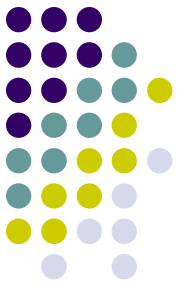
- **ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНА!**
- Все действия человека и компоненты среды обитания, прежде всего технические средства и технологии, кроме позитивных свойств и результатов, обладают способностью генерировать опасные и вредные факторы. При этом любое новое позитивное действие или результат неизбежно сопровождается возникновением новых негативных факторов.

По характеру воздействия на человека опасности подразделяются на опасные и вредные факторы



- **Опасный фактор** – негативное воздействие на человека, которое приводит к травме, в том числе смертельной, или другому внезапному резкому ухудшению здоровья.
- **Вредный фактор** – негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию, в том числе усугубляющее уже имеющиеся заболевания.

Классификация опасных и вредных факторов



- ГОСТ 12.0.003 – 2015. ССБТ. Опасные и вредные факторы производственные . Классификация (ССБТ – Система Стандартов Безопасности Труда)
 1. Физические
 2. Химические
 3. Биологические
 4. Психофизиологические



● **Физические факторы:**

- Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, обрушивающиеся горные породы;
- Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, поверхностей оборудования;
- Повышенные уровни шума, вибрации, УЗ, ИЗ;
- Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- Повышенный уровень электромагнитных излучений;
- Недостаточная освещенность рабочей зоны
- И др.



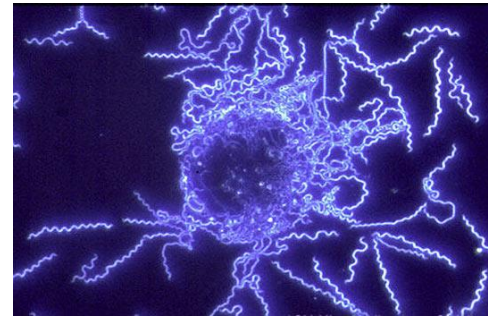
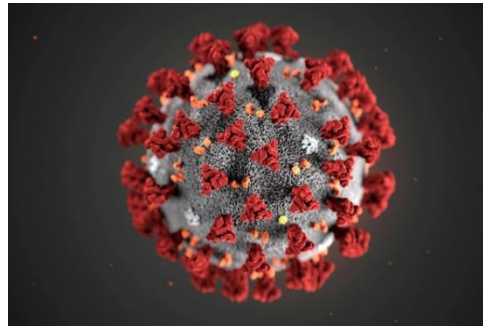
● **Химические факторы:**

- По характеру воздействия: токсические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию;
- По пути проникновения в организм человека: через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки



- **Биологические факторы:**

Патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы, простейшие) и продукты их жизнедеятельности

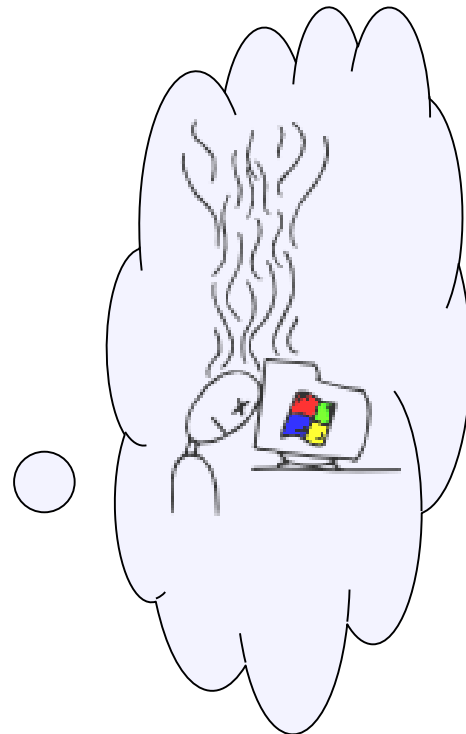


Психофизиологические факторы по характеру действия



- Физические перегрузки:

- статические;
- динамические



- Нервно-психические:

- умственное перенапряжение;
- перенапряжение анализаторов;
- монотонность труда;
- эмоциональные перегрузки



- Результат воздействия опасных и вредных факторов на человека и природную среду - неуклонный рост травматизма, числа и тяжести заболеваний, количества аварий и катастроф, увеличение материального ущерба.





Ежегодно в мире на производстве погибают около 200 тыс. человек и получают травмы 120 млн. человек. В России число погибших на производстве составляет за последние годы в среднем около 4–5 тыс., число травмированных – более 200 тыс. человек, а также фиксируется порядка 10 тыс. случаев профессиональных заболеваний в год.

Основной причиной тому являются неблагоприятные условия труда, несоблюдение требований безопасности.

На пожарах в России ежегодно погибает около 20 тыс. человек, в результате ДТП – более 30 тыс. человек. Стихийные бедствия часто сопровождаются травмированием и гибелью людей. В результате землетрясений, извержений вулканов, лавин, наводнений и т. п. в среднем ежегодно в мире погибает около 140 тыс. человек. Проявление сил природы также сопровождается разрушением промышленных объектов, гидросооружений, транспортных магистралей, возникновением пожаров и т. д.



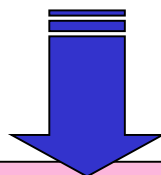


Негативное влияние на здоровье людей, продолжительность их жизни и младенческую смертность оказывает и загрязнение окружающей среды, которое особенно сильно проявляется в крупных городах и промышленных центрах. Население более 70 городов России с общей численностью более 50 млн. человек проживает в условиях десятикратного превышения предельно допустимых концентраций токсичных веществ в атмосферном воздухе.

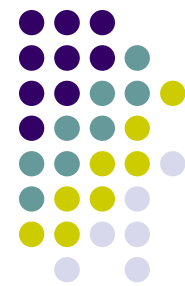


Основная цель БЖД

- Защита человека от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения и достижение комфортных условий жизнедеятельности



БЕЗОПАСНОСТЬ И КОМФОРТ



Методы обеспечения БЖД

Наличие потенциальной опасности в системе «человек – среда обитания» не всегда сопровождается ее негативным воздействием на человека. Для реализации такого воздействия необходимо выполнить три условия:

- 1) реальное существование опасности;
- 2) нахождение человека в зоне опасности;
- 3) отсутствие у человека достаточных средств защиты.

Варианты расположения опасной зоны и рабочей зоны

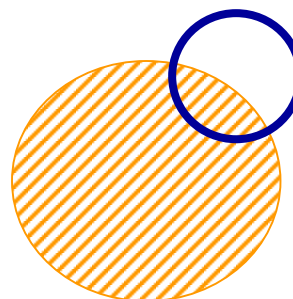


I Безопасная ситуация

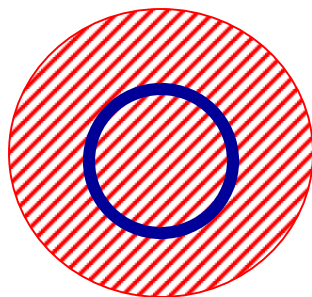


Опасная зона

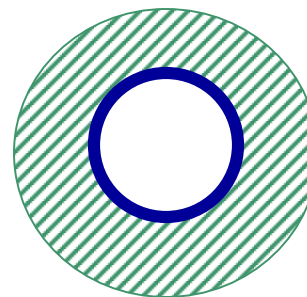
II Ситуация кратковременной или локальной опасности



III Опасная ситуация



IV Условно опасная ситуация

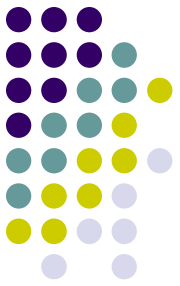


Основные методы обеспечения безопасности



- Пространственное или временное разделение зоны опасности и рабочей зоны
 - организация деятельности и инженерные решения
 - защита временем – устанавливается определенный режим работы
 - защита количеством – уменьшение мощности источника излучения
 - защита расстоянием – дистанционное управление оборудованием
 - автоматизация
 - эргономичность

Основные методы обеспечения безопасности



- Адаптация среды к возможностям человека
 - средства коллективной защиты
- Адаптация человека к окружающей среде и повышение его защищенности
 - подготовка персонала и использование средств индивидуальной защиты

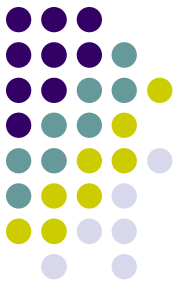
Средства коллективной защиты



предусмотрены для одновременной защиты всех работающих на производственном участке.

- оградительные
- предохранительные
- блокирующие
- сигнализирующие
- системы дистанционного управления машинами и оборудованием
- специальные.

Ограждения



Защитные ограждения включают:

- 1) устройства, препятствующие появлению человека в опасной зоне;
- 2) ограждения для защиты человека от опасных выделений (стружки, осколков).

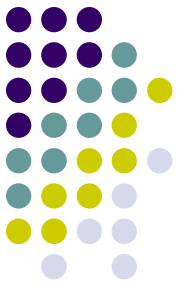


Выполняются в виде сеток, решеток, экранов, кожухов и т. д.

Конструктивно оградительные устройства могут быть стационарными, подвижными (съемными) и переносными.



Ограждения



- Ограждения должны быть достаточно прочными, чтобы выдерживать удары частиц, отлетающих при обработке. Изготавливаются ограждения из металлов, пластмасс, дерева, прозрачных материалов (оргстекло, триплекс и др.). Все открытые и движущиеся части машин должны быть закрыты ограждениями. Например, вращающиеся части станков закрываются глухими кожухами, прикрепленными к станку.
- Работа со снятым или неисправным ограждением запрещается. Внутренняя поверхность ограждений должна быть окрашена в яркие цвета, чтобы было заметно, если ограждение снято.

Предохранительные устройства

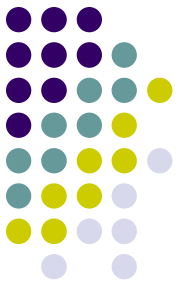


– устройства, которые автоматически отключают машины при выходе какого-либо параметра оборудования за пределы допустимых значений, что исключает аварийные режимы работы.

Примеры:

- плавкие электрические предохранители, предназначенные для защиты электрической сети от больших токов, вызываемых короткими замыканиями;
- предохранительные клапаны и разрывные мембраны, устанавливаемые на сосуды, работающие под давлением;
- различные тормозные устройства, позволяющие быстро остановить движущиеся части оборудования;
- концевые выключатели и ограничители подъёма, предохраняющие движущиеся механизмы от выхода за установленные пределы.

Блокировочные устройства



исключают возможность проникновения человека в опасную зону или устраняют опасный фактор на время пребывания человека в опасной зоне.

По принципу действия различают:

механические, электрические, фотоэлектронные, радиационные, гидравлические, пневматические и комбинированные блокировочные устройства.

Сигнализирующие устройства



дают информацию о работе технологического оборудования и об изменениях в течение процесса, предупреждают об опасностях, сообщают о месте их нахождения.

По способу представления информации сигнализация: звуковая, световая и комбинированная.

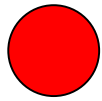
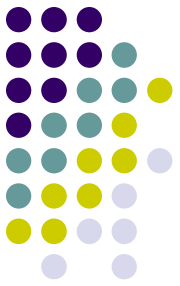
По назначению все системы сигнализации: оперативные, предупредительные и опознавательные.

Сигнализирующие устройства

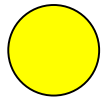


- Оперативная сигнализация представляет информацию о протекании технологических процессов. Для этого используют различные измерительные приборы – амперметры, вольтметры, манометры, термометры и т. д.
- Предупредительная сигнализация включается в случае возникновения опасности.
- Опознавательная сигнализация служит для выделения наиболее опасных узлов и механизмов промышленного оборудования, а также зон.

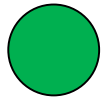
Сигнализирующие устройства



Например, в красный цвет окрашивают сигнальные лампочки, предупреждающие об опасности, кнопку «стоп», противопожарный инвентарь, токоведущие



шины и др. В желтый – элементы строительных конструкций, которые могут являться причиной получения травм персоналом, внутризаводской



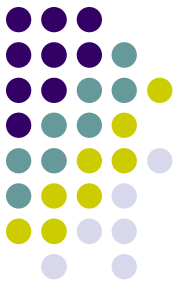
транспорт, ограждения, устанавливаемые на границах опасных зон, и т. д. В зеленый цвет окрашивают сигнальные лампы, двери эвакуационных и запасных выходов, конвейеры и другое оборудование.

Системы дистанционного управления



основаны на использовании телевизионных или телеметрических систем, а также визуального наблюдения с удаленных на достаточное расстояние от опасных зон участков. Это позволяет убрать персонал из труднодоступных зон и зон повышенной опасности. Чаще всего системы дистанционного управления используют при работе с радиоактивными, взрывоопасными, токсичными и легковоспламеняющимися веществами и материалами.

Средства индивидуальной защиты



В тех случаях, когда не предусмотрены коллективные средства защиты работающих или они не дают требуемого эффекта, прибегают к индивидуальным средствам защиты.

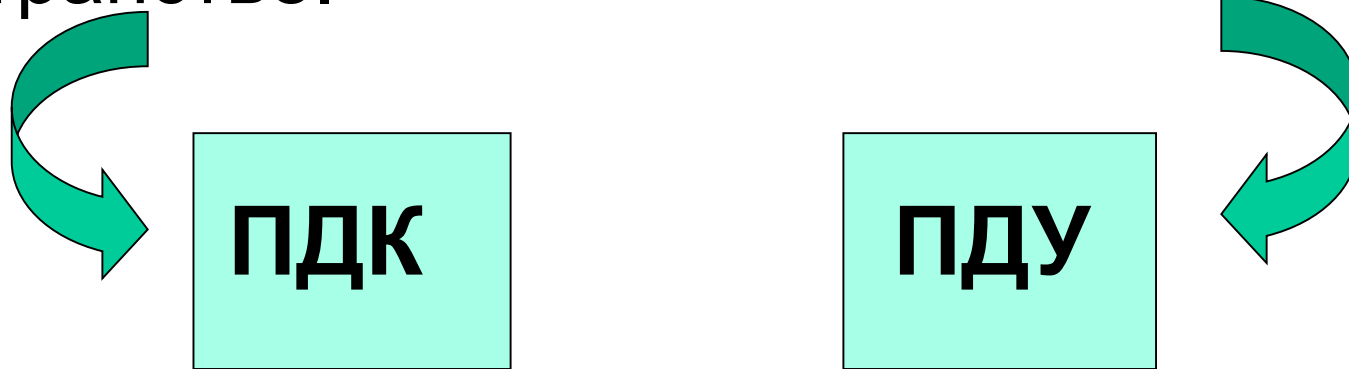
Средства индивидуальной защиты (СИЗ) обеспечивают защиту отдельного человека или отдельных его органов с помощью специальной одежды, обуви, защитных касок, масок и др.



Критерии безопасности



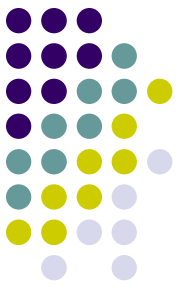
- Состояние безопасности достигается при полном отсутствии воздействия опасностей или при условии, когда действующие опасности снижены до предельно-допустимых уровней воздействия
- **Критериями безопасности** являются ограничения, вводимые на концентрации веществ и потоки энергий в жизненном пространстве.





ПДК - предельно допустимая концентрация, характеризующая безопасное содержание вредного вещества химической и биологической природы в окружающей среде.

ПДУ - предельно допустимый уровень воздействия различных опасных и вредных факторов физической природы (шум, вибрация, ультразвук и инфразвук, электромагнитные поля, ионизирующие излучения и т. д.).



Условия безопасности

- $C_i \leq \text{ПДК}_i$

- $\sum_{i=1}^n C_i / \text{ПДК}_i \leq 1$

- $I_i \leq \text{ПДУ}_i$

- $\sum_{i=1}^n I_i \leq \text{ПДУ}_i$

C_i – концентрация i -го вещества,
 ПДК_i – предельно-допустимая
концентрация i -го вещества

I_i - интенсивность i -го потока
энергии,
 ПДУ_i – предельно-допустимый
уровень i -го потока энергии



- Конкретные значения ПДК и ПДУ устанавливаются нормативными актами Государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования РФ.



Риск



- **Риск** – вероятность реализации негативного воздействия в зоне пребывания человека

$$R = N_{\text{чс}}/N_o \leq R_{\text{доп}}$$

- R - риск, $N_{\text{чс}}$ - число чрезвычайных событий в год, N_o - общее число событий в год, $R_{\text{доп}}$ - допустимый риск
- Допустимый риск (приемлемый) = 10^{-6} .
Это уровень риска от поражения природными факторами, к которым человек исторически приспособлен

Различают риск индивидуальный и коллективный.



Индивидуальный риск – это частота поражения отдельного человека в результате воздействия опасного фактора за определенный период времени. Например, риск гибели человека на производстве за 1 год можно рассчитать, если известно, что ежегодно погибает около 7000 чел., а численность работающих составляет 70 млн. чел.:

$$R = \frac{7 \cdot 10^3}{70 \cdot 10^6} = 10^{-4}.$$



Коллективный (групповой) риск – это ожидаемое число пораженных в результате воздействия опасного фактора за определенный промежуток времени. В этом случае риск характеризует возможный ущерб, а не вероятность.

Коллективный риск связан с индивидуальным риском:

$$R_{\text{кол}} = N \cdot R_{\text{инд}},$$

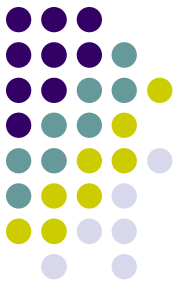
N – число людей в группе

Например, известно, что индивидуальный риск летального исхода при курении (одна пачка в день) составляет $3,6 \cdot 10^{-3}$. Тогда коллективный риск летального исхода при курении в стране с населением 141 млн. чел., если доля курящих составляет 0,4 всего населения, составит

$$R_{\text{кол}} = N \cdot R_{\text{инд}} = 0,4 \cdot 141 \cdot 10^6 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} = 208 \cdot 10^3,$$

т. е. число людей, ежегодно умирающих от рака легких, вызванного курением, может составлять примерно 208 тыс. чел.

Чем выше риск, тем выше реальность воздействия опасности. Абсолютная безопасность (нулевой риск) либо технически недостижима, либо экономически нецелесообразна, т. к. стоимость разработки безопасной техники обычно превышает эффект от ее применения, поэтому вводится понятие допустимого или приемлемого риска $R_{доп}$.





Уровень риска неблагоприятных последствий, обеспечивающих минимум суммы потерь и затрат, называется ***приемлемым***. Приемлемый риск имеет вероятность реализации негативного воздействия менее 10^{-6} (уровень риска от поражения природными факторами, к которым человек исторически приспособлен), неприемлемый – более 10^{-3} .

В настоящее время по международной договоренности принято считать, что технический риск должен находиться в пределах $10^{-7} \div 10^{-6}$ смерт. случаев/чел·год.

Характерные значения риска естественной и принудительной смерти



- Рак $1,6 \cdot 10^{-2}$
- Болезни сердца $8,5 \cdot 10^{-2}$
- Автомобильная катастрофа $2,5 \cdot 10^{-3}$
- Авиационная катастрофа $1 \cdot 10^{-5}$
- Стихийные бедствия $1 \cdot 10^{-6}$
- Поражение электротоком $6 \cdot 10^{-6}$
- Удар молнии, ураган $5 \cdot 10^{-7}$

Комфорт



- **Комфорт** – это оптимальное сочетание параметров микроклимата, удобств, благоустроенности и уюта в зонах деятельности и отдыха человека
- **Критерии комфортности** – значения температуры воздуха, его влажности и подвижности, величина освещенности и ряд других показателей системы освещения

Структура БЖД

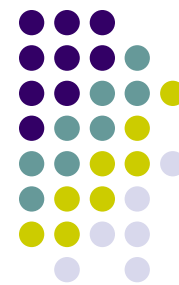


БЖД

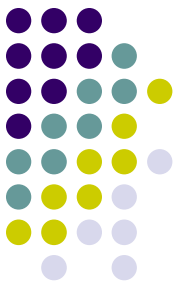
Безопасность
в ЧС

Производственная
безопасность

Экологическая
безопасность



- **Экологическая безопасность** на основе изучения закономерностей взаимодействия природы и человека дает научно обоснованные рекомендации по охране природы, природопользованию и воспроизведению природных ресурсов
- **Гражданская оборона** обеспечивает защиту населения в ЧС: стихийных бедствиях, техногенных катастрофах, социально-политических конфликтах



● Производственная безопасность

(охрана труда) – это система законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности в процессе труда.

**Охрана
труда**

1. Производственная санитария
2. Техника безопасности
3. Пожарная профилактика
4. Организационно-правовые основы

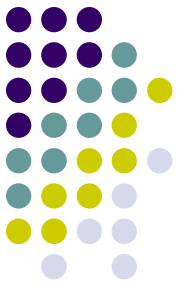


- **Производственная санитария** – это система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов
- **Техника безопасности** – система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих действие на работающих опасных производственных факторов



- **Пожарная профилактика** – это система организационных мероприятий и технических средств, направленных на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов, ограничение их последствий
- **Организационно-правовые основы** охраны труда рассматривают законодательные и нормативные положения и вопросы организации работы по обеспечению безопасности

Основные задачи БЖД



1. Идентификация опасных и вредных факторов, их контроль
2. Защита человека от опасных и вредных факторов: разработка и использование средств защиты от опасностей, обучение основам защиты от опасностей
3. Ликвидация последствий проявления опасностей (чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени)

Вопросы и задания для самоконтроля



1. Назовите характерные состояния взаимодействия в системе «человек – среда обитания».
2. Поясните смысл аксиомы о потенциальной опасности.
3. Дайте определение понятий «опасный фактор» и «вредный фактор». Приведите примеры.
4. Приведите классификацию опасных и вредных факторов.
5. Какова основная цель безопасности жизнедеятельности?
6. Что представляют собой критерии безопасности и комфортности?
7. Что такое приемлемый риск?
8. Назовите основные методы обеспечения безопасности.
9. Что такое средства коллективной и индивидуальной защиты? Приведите примеры.
10. Приведите определения производственной санитарии, техники безопасности, пожарной профилактики.