

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра «Техносферная и информационная безопасность»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Ноксология Б1.Б.10

Направление подготовки (специальность) **20.03.01 «Техносферная безопасность»**

Профиль образовательной программы **«Безопасность жизнедеятельности в техносфере»**

Форма обучения **заочная**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	4
1.1 Лекция №1 Эволюция человечества и окружающей среды.....	4
1. 2 Лекция №2 Теоретические основы ноксологии.....	6
1. 3 Лекция №3 Естественные и естественно-техногенные опасности.....	9
1. 4 Лекция №4 Антропогенные и антропогенно-техногенные опасности.....	12
2. Методические указания по проведению практических занятий	15
2.1 Практическое занятие №1 Эволюция человечества и окружающей среды.....	15
2.2 Практическое занятие №2 Теоретические основы ноксологии.....	15
2.3 Практическое занятие №3 Естественные и естественно-техногенные опасности.....	16
2.4 Практическое занятие №4 Антропогенные и антропогенно-техногенные опасности.....	17

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Эволюция человечества и окружающей среды»

1.1.1 Вопросы лекции

1. Экологические особенности вида. Человек разумный
2. Историческое развитие человечества
3. Экологические типы людей
4. Общие представления об эволюции окружающей среды

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Экологические особенности вида. Человек разумный

Раздел экологии, изучающий закономерности взаимодействия человека и человеческого сообщества с окружающими природными, социальными, эколого-гигиеническими и другими факторами, называется экологией человека.

Человек — создание природы и остается ее частью. Организм человека развивается по общим для всех живых существ законам. Ч.Дарвин распространил на человека основные положения эволюционной теории и доказал его происхождение от «ниже стоящей животной формы». Происхождение человека, становление его как вида называется антропогенезом.

Движущими силами антропогенеза являются биологические факторы и социальные факторы. Биологические факторы - это наследственность, изменчивость, борьба за существование и естественный отбор. Социальные факторы — трудовая деятельность, общественный образ жизни, речь и мышление.

Для человека свойственны не только биологические, но и социальные адаптации к условиям окружающей среды. На первых этапах антропогенеза естественный отбор имел решающее значение. Под его действием формировались морфологические особенности человека (мозг, кисти рук, прямохождение). В дальнейшем, овладев культурой изготовления орудий труда, воспроизводством пищи, устройством жилищ, человек изолировал себя от неблагоприятных климатических факторов настолько, что вышел из-под жесткого контроля естественного отбора и в значительной степени стал зависеть от социальных условий и воспитания. Вне человеческого общества само формирование человека стало невозможным. Человек, изменяя среду своего обитания, строит собственную экологическую систему.

Таким образом, человек имеет биосоциальную природу. Он растет и развивается под воздействием двух программ. Биологическая программа определяет строение и физиологические особенности человеческого организма. Она сформировалась в результате биологической эволюции, передается по наследству, ее материальным носителем являются хромосомы. Социальная программа — формирование личности человека под влиянием окружающих его условий. Она сформировалась в результате развития человеческого общества, не передается по наследству. Социальную сущность человека составляют культура, образование, мораль, совесть и т.п.

В современном человеческом обществе естественный отбор, хотя и замедлил свое действие, идет на всех стадиях онтогенеза. Сохранил свое значение в человеческом обществе мутационный процесс. В некоторых районах нашей планеты частота мутаций даже увеличилась из-за загрязнения природы мутагенами.

2. Историческое развитие человечества

Филогенетическое дерево человека разумного построено еще только в общих чертах. Вид Человек разумный (*Homo sapiens*), которому относятся современные люди, в настоящее время разделен на 3 или 5 больших рас. В первом случае это европеоидная (евразийская), монголоидная (азиатско-американская) и австрало-негроидная

(экваториальная), во втором - европеоидная, монголоидная, американская, австралоидная и негроидная расы. Расы появились в результате расселения и географической изоляции, видимо, популяций неантропов, живших в разных природно-климатических условиях. С формированием социальных взаимоотношений и ослаблением действия биологических факторов темпы эволюции человека как вида резко снизились, и ни одна из рас не достигла видового обособления.

Различия между расами заключается в морфологических особенностях: цвет кожи, волос, глаз, форма носа, губ и т.д. Эти различия, скорее всего, связаны с адаптацией к условиям окружающей среды. Так, темная кожа негроидов предохраняла организм от ярких солнечных лучей, в шапке курчавых волос создаются воздушные прослойки, защищающие от жары. Светлая кожа европеоидов пропускает ультрафиолетовые лучи и этим предохраняет от рахита, узкий выступающий нос способствует согреванию вдыхаемого воздуха. Монголоидная раса характеризуется прямыми жесткими волосами, уплощенностью лица, уменьшающей возможность обморожения, сильно выдающимися скулами, наличием эпикантуса (складки в углу глаза) - адаптациями к суровому, с частыми пылевыми бурами климату Центральной Азии.

3. Экологические типы людей

История развития и распространения человечества по планете говорит о том, что люди достаточно легко приспосабливаются (адаптируются) к новым условиям среды. Разные условия жизни на Земле способствовали формированию различных адаптивных типов человека: арктического (жители Заполярья), тропического (население тропического и субтропического поясов), аридного (обитатели пустынь), высокогорного (жители гор) и континентального (население умеренного пояса Земли).

Люди, принадлежащие к разным адаптивным типам, различаются строением тела, темпом развития и созревания организма, уровнем обмена веществ и некоторыми особенностями работы дыхательной, опорно-мышечной, выделительной и кровеносной систем. Самые высокие показатели скорости развития и уровня метаболизма характерны для арктического адаптивного типа, а самые низкие — для высокогорного адаптивного типа. В течение жизни человека факторы окружающей среды не всегда действуют постоянно и с одинаковой силой. Они могут резко и неожиданно меняться. Люди реагируют на такие влияния по-разному.

Эволюция человека имела ряд особенностей, важных для понимания экологии человека:

- предки человека не имели узкой морфологической, физиологической и экологической специализации, что обеспечило повышенную адаптивность в эволюционном плане, гибкому приспособительному поведению и занятию разных экологических ниш;
- эволюция человеческого вида не только подтверждает правило ускорения эволюции, она намного превысила скорость эволюции крупных млекопитающих, особенно на последних этапах антропогенеза, что обусловило незавершенность «подгонки» биологии вида к условиям существования;
- высокая адаптивность, отсутствие узкой специализации и разнообразная инструментальная деятельность обусловили развитие высших форм поведения и интеллекта;
- заключительные этапы антропогенеза сопровождаются возникновением культуры — совокупности средств создания материальных ценностей, речевой и знаковой передачи информации и обучения на основе подражания и сигнальной памяти. Культура становится определяющим фактором эволюции человека, ослабляя давление факторов естественного отбора;
- усвоение культурной информации происходит значительно быстрее, чем передача по наследству генетической информации. Поэтому научно-технический и культурный

прогресс не только опережают биологическую эволюцию человека, но и замедляют ее, ослабляя естественный отбор.

4. Общие представления об эволюции окружающей среды

Эволюция –необратимое и направленное историческое развитие живой природы (по Н.Ф. Реймерсу) Под эволюцией живого мира понимают закономерный процесс исторического развития живой природы с момента самого возникновения жизни на нашей планете до настоящего времени

История эволюционных идей до Дарвина. Древний Китай – Жизнь возникла из одного источника, путем постепенного развертывания и разветвления

Античная эпоха и средневековье Все вещи - результат дифференциации одной и той же вещи и подобны ей. Диоген Эмпедокл Воздух, вода, земля, огонь - четыре корня всего сущего

Фалес(640-546 до н.э.) Жизнь возникла в результате действия сил притяжения и отталкивания между этими четырьмя элементами. Все живое происходит из воды. Аристотель (384-322 до н.э.) Сформулировал теорию непрерывного и постепенного развития живого из неживой материи, основанную на его наблюдениях над животными. Описал более 500 видов, создал первую в мире классификацию животных. Дал первое определение жизни.

1. 2 Лекция №2 (2 часа).

Тема: «Теоретические основы ноксологии»

(указывается тема лекции в соответствии с рабочей программой дисциплины)

1.2.1 Вопросы лекции:

- 1.Принципы и понятия ноксологии.
2. Опасность, условия ее возникновения и реализации.
3. Закон толерантности, опасные и чрезвычайно опасные воздействия.
4. Качественная классификация (таксономия) опасностей и количественная оценка опасностей.
5. Идентификация опасностей техногенных источников.
6. Поле опасностей.

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1.Принципы и понятия ноксологии.

Наука — выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности. С созданием техносферы, в которой в развитых странах мира реально проживает более 75% населения, человечество стало нести значительные принудительные людские потери от так называемых внешних причин. Стало очевидным, что чело-веко- и природозащитная деятельность должна иметь не только практическую направленность, но и научную основу для создания прежде всего теоретических предпосылок к формированию новой области научного знания — ноксологии. Ноксология — наука об опасностях материального мира Вселенной. По современным представлениям научные знания в ноксологии опираются на следующие основные принципы:

- а) **принцип существования внешних негативных воздействий на человека и природу.**
- б) принцип — **антропоцентризма**. Человек есть высшая ценность, сохранение и продление жизни которого является целью его существования..
- в) принцип — **природоцентризма**. Природа — лучшая форма среды обитания биоты, ее сохранение — необходимое условие существования жизни на земле
- г) принцип — **возможности создания качественной техносферы**. Создание человеком качественной техносферы принципиально возможно и достижимо при

соблюдении в ней предельно допустимых уровней воздействия на человека и природу.

- е) принцип — **выбора путей реализации безопасного техносферного пространства.**
- ф) принцип — **отрицания абсолютной безопасности.**
- г) принцип - **«Эволюция любой системы идет в направлении снижения потенциальной опасности»** (принцип Ле-Шателье).

1. Опасность, условия ее возникновения и реализации.

Опасность рассматривается как недопустимые для восприятия материальным объектом потоки вещества, энергии, информации. Обмен потоками— естественный процесс существования материи. Жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии и информации. Основные потоки: потоки в естественной среде, потоки в техносфере, потоки в социальной среде, потоки, потребляемые и выделяемые человеком.

Потоки могут превышать допустимые для воспринимаемого элемента материи уровни, это вызывает необратимые процессы (разрушение и гибель). Если потоки не приносят ущерба, они называются допустимыми, иначе - недопустимым. Максимальное значение потоков, при котором ущерб не возникает, называют предельно допустимыми: ПДК ПДУ ПДВ ПДС.

Возникновение опасной ситуации, при наличии потоков от источника, определяется:

- величиной потока
- свойствами объекта защиты
- способностью объекта воспринимать и переносить воздействующие потоки
- опасности реализуются лишь при взаимодействии источника и объекта защиты

Условия реализации и возникновения опасностей

- наличие совокупности системы источника и объекта защиты и соответствие по времени и пространству;
- наличие источника опасности, способного создавать значимые потоки;
- наличие у защищаемого объекта ограничений по параметрам воздействующего потока.

2. Закон толерантности, опасные и чрезвычайно опасные воздействия

Толерантность- способность переносить неблагоприятное влияние какого либо фактора среды.

Организмы характеризуются экологическими минимумом и максимумом относительно воздействия какого либо фактора. Диапазон между этими двумя величинами принято называть пределами толерантности. Это понятие введено Шелфордом в 1911 году. Для каждого организма в отношении различных факторов существуют пределы выносливости, между которыми лежит его экологический оптимум. Внутри этого диапазона находятся зоны угнетения, зона нормальной жизнедеятельности или зона оптимума и зоны гибели (рис.2).



Рис.2. Зависимость жизненного потенциала от интенсивности факторов воздействия.

Правомерность применения графической интерпретации закона в виде классической кривой Шерфорда распространяется только для природных факторов (температура). Для антропогенных, например, шум, вибрация, графическая кривая принимает ассиметричный характер.

Существенные дополнения к закону толерантности:

1. Организмы могут иметь широкий диапазон толерантности в отношении одного фактора и узкий в отношении другого.
2. Организмы с широким диапазоном толерантности по всем факторам обычно широко распространены.
3. Если условия по одному фактору не оптимальны, то могут сузиться диапазоны толерантности к другим факторам.
4. В природе организмы часто оказываются в условиях, не соответствующих оптимальному значению того или иного фактора, определенного в лаборатории. Поэтому, может оказаться более важным другой фактор.
5. Период воспроизводства является критическим.

3. Качественная классификация (таксономия) опасностей и количественная оценка опасностей.

Таксономия — наука о классификации и систематизации сложных явлений, понятий, объектов. Поскольку опасность является понятием сложным, иерархическим, имеющим много признаков, таксономирование, их выполняет важную роль в организации научного знания в области безопасности деятельности, позволяет глубже познать природу опасности.

- По природе происхождения опасности бывают природные, технические, антропогенные, экологические, смешанные. Согласно официальному стандарту опасности делятся на физические, химические, биологические, психофизиологические.
- По времени проявления отрицательных последствий опасности делятся на импульсивные и кумулятивные.
- По локализации: связанные с литосферой, гидросферой, атмосферой, космосом.
- По вызываемым последствиям: утомление, заболевания, травмы, аварии, пожары, летальные исходы и т.д.
- По структуре (строению) опасности делятся на простые и производные, порождаемые взаимодействием простых.
- По характеру воздействия на человека опасности можно разделить на активные и пассивные.
- К пассивным относятся опасности, активизирующиеся за счет энергии, носителем которой является сам человек. Это острые (колющие и режущие) неподвижные элементы; неровности поверхности, по которой перемещается человек; уклоны, подъемы; незначительное трение между соприкасающимися поверхностями и др. Различают априорные признаки (предвестники) опасности и аностериорные (следы) признаки опасностей.

4. Идентификация опасностей техногенных источников.

Современные источники техногенных опасностей должны обладать минимальным спектром и уровнем вредного воздействия на работающих, селитебные зоны техносферы и природу, а также минимальным техногенным риском, обеспечивая тем самым минимизацию индивидуального, социального и экологического рисков в зонах своего влияния.

Оценка опасностей техногенных источников выполняется на этапах их проектирования (модернизации) и при эксплуатации. Процедуру оценки числа и уровня опасностей на этапе проектирования принято называть «идентификацией опасностей».

Идентификация опасных воздействий предусматривает выявление номенклатуры опасных потоков и расчет параметров их воздействия на работающих, население и природу.

При воздействии потоков вещества вычисляют:

- массы выбросов, сбросов и отбросов веществ, поступающих в помещения, промышленную зону и окружающую среду;
- концентрации веществ в загрязненных ими зонах;
- размеры и конфигурацию загрязненных зон.

При воздействии потоков энергий определяют мощность и интенсивности потоков в зонах их влияния.

Кроме указанных выше параметров находят и временные показатели процесса негативного влияния опасных зон, создаваемых источником опасности. Идентификация опасностей в зонах пребывания людей - многофакторная задача.

5. Поле опасностей.

Совокупность источников опасности около защищаемого объекта, называется *полем опасности*, его представляют в виде совокупности факторов первого, второго и иных кругов.



Рис. 4. Схема поля опасностей

Основное влияние оказывают факторы первого круга на человека. Факторы второго круга влияют на другие объекты защиты. Факторы опасности третьего круга влияют на население городов, населения Земли. Опасности второго и третьего круга опосредованно влияют на человека, усиливая влияние первого круга опасности.

В состав первого круга опасностей входят опасности, связанные с климатическими и погодными изменениями в атмосфере и гидросфере. К ним относятся:

- Опасности, возникающие из-за нарушения нормативных условий деятельности (по освещенности, содержанию вредных примесей).
- Опасности, возникающие в селитебных зонах и на объектах экономики.
- Чрезвычайные опасности, возникающие при стихийных явлениях, техногенных авариях.
- Опасности, возникающие из-за недостаточной подготовки работающих и населения по безопасности жизнедеятельности

1. 3 Лекция №3 (2 часа).

Тема: «Естественные и естественно-техногенные опасности»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Взаимодействие человека с окружающей средой
2. Взаимоотношения цивилизации и природы. Путь цивилизации
3. Повседневные естественные опасности, понятие, термины
4. Характеристика климатических (атмосферных) факторов
5. Характеристика водных факторов
6. Характеристика почвенных факторов
7. Характеристика топографических факторов

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Взаимодействие человека с окружающей средой

Первопричиной многих негативных процессов в природе и обществе явилась антропогенная деятельность, не сумевшая создать техносферу необходимого качества как по отношению к человеку, так и по отношению к природе. В настоящее время, чтобы решить возникающие проблемы, человек должен совершенствовать техносферу, снизив ее негативное влияние на человека и природу до допустимых уровней. Достижение этих целей взаимосвязано. Решая задачи обеспечения безопасности человека в техносфере, одновременно решаются задачи охраны природы от губительного влияния техносферы.

Основная цель безопасности жизнедеятельности (БЖД) как науки – защита человека техносфере от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения и достижение комфортных условий жизни и деятельности.

Средством достижения этой цели является реализация обществом знаний и умений, направленных на уменьшение в техносфере физических, химических, биологических и иных негативных воздействий до допустимых значений. Это и определяет совокупность знаний, входящих в науку о безопасности жизнедеятельности, а также место БЖД в общей области знаний – экологии техносферы.

Безопасность жизнедеятельности – наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой.

В жизненном цикле человек и окружающая его среда обитания образуют постоянно действующую систему «человек – среда обитания».

Среда обитания – окружающая человека среда, обусловленная в данный момент совокупностью факторов (физических, химических, биологических, социальных), способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на деятельность человека, его здоровье и потомство.

Действуя в этой системе, человек непрерывно решает, как минимум, две основные задачи:

- обеспечивает свои потребности в пище, воде и воздухе,
- создает и использует защиту от негативных воздействий как со стороны среды обитания, так и себе подобных.

Негативные воздействия, присущие среде обитания, существуют столько, сколько существует Мир. Источниками естественных негативных воздействий являются стихийные явления в биосфере: изменения климата, грозы, землетрясения и т.п.

2. Взаимоотношения цивилизации и природы. Путь цивилизации

Вся история человеческого общества - это история его борьбы за выживание, история взаимодействия с окружающей средой. Ограниченному уровню развития производства в условиях первобытного общества соответствовал ограниченный радиус его воздействия на природу, главным образом охоты и собирательства. Природа полностью господствовала над человеком.

С возникновением земледелия и животноводства произошел коренной перелом в отношении человека к окружающей природе. Человек перешел от полной зависимости от природы к ее использованию.

Создание цивилизации, "второй природы" все более отдаляло человека от "первой" дикой природы, укрепляло его защищенность от природных явлений, делало его относительно независимым от климата, размеров территории, наличия естественных биоресурсов. Одновременно, отторжение человека от природы ослабляло человека как биологический вид. Борьба за существование из плана физического оказывалась перенесенной в область знания, область мысли. Если прежде выживал более сильный и выносливый, то теперь человек уже не мог полагаться только на физическую силу. Его жизнь определялась тем, с какой из социальных групп он был связан. Важнее физического состояния стало состояние социальное, место, которое человек занимал в иерархическом сообществе.

Человек, воздействуя на окружающую природу и изменяя ее, в результате, должен был изменяться сам. Если человек не мог приспособиться к изменившимся условиям, он

погибал или оказывался в своеобразном эволюционном тупике, где с трудом поддерживал уровень жизни, некогда достигнутый.

Интенсивность воздействия человека на окружающую природу осуществлялась по схеме, суть которой может выражаться почти математическим уравнением -

Отношение человека (субъекта) к природе (объекту) определяется двумя независимыми величинами:

Наличием необходимых природных ресурсов

Уровнем вооруженности субъекта.

Под субъектом может подразумеваться человек, производственный коллектив или сообщество в целом. Результат в любом случае будет зависеть от качественных характеристик указанных величин, находящихся в зависимости от географических условий и от уровня развития материальной и духовной культуры общества. Практически, начало всех изменений окружающей среды в результате деятельности человека заключается в самом человеке.

3. Повседневные естественные опасности, понятие, термины

К повседневным абиотическим факторам относятся:

1. климатические (атмосферные) факторы (температура и влажность воздуха, скорость ветра, атмосферное давление, газовый состав воздуха, осадки, прозрачность атмосферы, излучение Солнца и др.);
2. факторы водной среды (температура воды, ее состав, кислотность и др.);
3. почвенные факторы (состав, кислотность, температура и др.);
4. топографические факторы (высота над уровнем моря, крутизна склона и др.).

Температура воздуха и излучение Солнца — наиболее важные абиотические факторы.

От температуры зависят обмен веществ и жизнь организмов, их географическое распространение.

Излучение Солнца, представляющее собой электромагнитные волны различной длины, также крайне значимо для живой природы и для человека. Оно является основным внешним источником энергии, определяет продолжительность светового дня, его видимый диапазон излучения обеспечивает непосредственную связь организма с окружающим миром, давая до 90 % информации о нем. Но современному человеку не хватает дневного естественного света. Значительная часть работы и отдыха человека протекает при искусственном освещении. Отклонения температуры атмосферного воздуха от допустимой и недостаточная освещенность поверхностей солнечным излучением сопровождаются возникновением естественных опасностей, действующих на человека. Отклонения иных абиотических факторов также могут стать причиной возникновения естественных опасностей, но их проявление возникает, как правило, реже и менее значимо для жизнедеятельности человека.

4. Характеристика климатических (атмосферных) факторов

Климатические (атмосферные) факторы- температура и влажность воздуха, скорость ветра, атмосферное давление, газовый состав воздуха, осадки, прозрачность атмосферы, излучение Солнца и др.

Отклонения температуры атмосферного воздуха от допустимой и недостаточная освещенность поверхностей солнечным излучением сопровождаются возникновением естественных опасностей, действующих на человека. Отклонения иных абиотических факторов также могут стать причиной возникновения естественных опасностей, но их проявление возникает, как правило, реже и менее значимо для жизнедеятельности человека.

5. Характеристика водных факторов

Освещенность убывает с глубиной. При погружении на каждые 10 м давление возрастает на 1 атм. Дефицит кислорода. Степень солености возрастает от пресных вод к

морским и океаническим. Относительно однородная (гомогенная) в пространстве и стабильная во времени.

Обтекаемая форма тела, плавучесть, слизистые покровы, развитие воздухоносных полостей, осморегуляции.

6. Характеристика почвенных факторов

Почва – важнейшее природное тело, возникшее вследствие взаимодействия различных факторов почвообразования: материнской породы, климата, живых организмов, рельефа местности, возраста территории, хозяйственной деятельности человека.

Очень большое экологическое значение имеет мощность почвенного покрова (от поверхности до материнской горной породы). Вся его толща пронизана корнями растений. Чем толще слой почвы и ее гумусовый горизонт, тем глубже укореняются в ней растения, так как такая почва удерживает больше влаги и питательных веществ. Во всех типах почв наиболее экологическое значение имеют водный, тепловой, воздушный и солевой режимы. Поглощение воды и растворенных в ней питательных веществ корнями растений из почвы зависит от ее аэрации и температуры.

7. Характеристика топографических факторов

Топографические факторы иногда называют геоморфологическими.

Как метеорологические, так и *топографические факторы* в общем способствуют естественному рассеиванию и разбавлению воздухом этих относительно больших количеств загрязнителей. Местность в районе реки Детройт большей частью представляет собой равнину, слегка повышающуюся на некотором расстоянии от берегов. Эта местность располагается в зоне средних широт, где основное воздушное течение с запада на восток сохраняется во все времена года.

Атмосферная циркуляция в этой области характеризуется последовательным прохождением над ней воздушных масс с переменным атмосферным давлением, причем топография местности не способствует образованию застойных масс воздуха над отдельными участками. Условия, благоприятные для накопления загрязнителей атмосферного воздуха у поверхности земли, в принципе могут создаваться ночью в теплое время года. Однако такие инверсии обычно прекращаются уже через несколько часов после восхода солнца. Длительные инверсии наблюдаются лишь в редких случаях и сопровождаются повышением средней концентрации атмосферных загрязнителей.

1.4 Лекция №5 (2 часа).

Тема: «Антропогенные и антропогенно-техногенные опасности»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Виды совместимости человека и технической системы
2. Эргономика – общая характеристика.
3. Виды совместимости среды «человек-машина»
4. Организация рабочего места: размерные характеристики рабочего места,
5. Взаимное расположение рабочих мест.
6. Связанные понятия (двигательный навык, тренировка, моторика).

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Виды совместимости человека и технической системы

Взаимосвязь человека с технической системой может быть описана через информационную модель, которая объединяет сенсорное и сенсомоторное поля.

К сенсорному (чувствительному) полю информационной модели относят комплекс сигналов, которые воспринимаются человеком непосредственно от системы (шум, вибрация, ЭМП и т.д.) из ряда сигнальных показаний приборов, индикаторов и т.п. К сенсомоторному полю относят комплекс сигналов от органов управления — рычагов, ручек, кнопок и т.д.

Совместимость человека и технической системы бывает пяти видов:

- Биофизическая совместимость человека и системы. Она состоит в достижении разумного компромисса между физиологическим состоянием и работоспособностью человека, с одной стороны, и различными факторами, характеризующими систему с учетом объема, качества выполняемых им задач и продолжительности работы — с другой. Здесь должны быть обоснованы и выбраны номинальные и предельные значения отдельных воздействий на организм человека с целью обеспечения минимальной опасности и максимально возможной производительности.
- Энергетическая совместимость. Она предусматривает создание органов управления системы и подбор оператора для системы таким образом, чтобы они гармонизировали в отношении затрачиваемой мощности, скорости, точности, оптимальной загрузки конечностей оператора.
- Пространственно-антропометрическая совместимость человека и системы. Она состоит в учете антропометрических характеристик и некоторых физиологических особенностей человека при создании рабочего места.
- Техничко-эстетическая совместимость. Она состоит в творческой и эстетической удовлетворенности человека от процесса труда как совокупности физических и интеллектуальных усилий с элементами творческой направленности.
- Информационная совместимость. Она должна соответствовать возможностям человека по приему и переработке потока закодированной информации и эффективному положению управляющих воздействий в системе.

2. Эргономика – общая характеристика.

Эргономика (от греч. *érgon* — работа и *nómos* — закон), научная дисциплина, комплексно изучающая человека (группу людей) в конкретных условиях его (их) деятельности в современном производстве

Эргоно́мика — в традиционном понимании — наука о приспособлении должностных обязанностей, рабочих мест, оборудования и компьютерных программ для наиболее безопасного и эффективного труда работника, исходя из физических и психических особенностей человеческого организма.

Эргономические исследования подчинены задачам проектирования, их результаты отличаются от традиционных научных знаний тем, что ориентированы главным образом не на познание, а на преобразовательно-проектное действие.

Например, изучение моторного поля показывает различие эргономического подхода и подходов наук, методы которых используются в эргономических исследованиях. Определение моторного поля в прикладной антропологии осуществлялось простым измерением дуг, описываемых рукой при стандартном положении тела испытуемого. В моторном поле фиксируется уже не только область пространства, а «пространство – движение – время», включенные в двигательную задачу.

Эргономика не изучает рабочую среду и другие ее виды как таковые, это предметы других наук. Для эргономики важно влияние среды на эффективность и качество деятельности человека, его работоспособность, физическое и психическое благополучие. Эргономика определяет оптимальные величины средовых нагрузок – как по отдельным показателям, так и в сочетании. Общая цель эргономики формулируется как единство двух аспектов исследования и проектирования:

- удобство и комфортные условия эффективной деятельности человека, а соответственно и эффективное функционирование систем «человек – машина»;
- сохранение здоровья и развитие личности.

3. Виды совместимости среды «человек-машина».

Антропометрическая совместимость — учёт размеров тела человека, возможности обзора внешнего пространства, положения оператора при работе.

Сенсомоторная совместимость — учёт скорости моторных операций человека и его реакций на различные виды раздражителей.

Энергетическая совместимость — учёт силовых возможностей человека при определении усилий, прилагаемых к органам управления.

Психофизиологическая совместимость — учёт реакции человека на цвет, цветовую гамму, частотный диапазон подаваемых сигналов, форму и другие эстетические параметры машины.

4. Организация рабочего места: размерные характеристики рабочего места.

При организации рабочих мест необходимо учитывать то, что конструкция рабочего места, его размеры и взаимное расположение его элементов должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психофизиологическим данным человека, а также характеру.

Выбор положения работающего

При выборе положения работающего необходимо учитывать:

- физическую тяжесть работ;
- размеры рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего в процессе выполнения работ;
- технологические особенности процесса выполнения работ;
- статические нагрузки рабочей позы;
- время пребывания.

Рабочее место для выполнения работ стоя организуется при физической работе средней тяжести и тяжелой. Если технологический процесс не требует постоянного перемещения работающего и физическая тяжесть работ позволяет выполнять их в положении сидя, в конструкцию рабочего места следует включать кресло и подставку для ног.

5. Взаимное расположение рабочих мест.

При взаимном расположении элементов рабочего места необходимо учитывать:

- рабочую позу человека-оператора;
- пространство для размещения человека-оператора;
- возможность обзора элементов рабочего места;
- возможность обзора пространства за пределами рабочего места;
- возможность ведения записей, размещения документации и материалов, используемых человеком-оператором.

6. Связанные понятия (двигательный навык, тренировка, моторика).

Двигательный навык — это выработанное вследствие тренировки **движение**, компоненты которого в значительной степени автоматизированы. Двигательный навык — основа формирования двигательного стереотипа. Двигательный навык характеризуется словесными «рабочими формулами», которые произносятся мысленно про себя или в виде команд. Эти команды предполагают выполнение определенного движения или **физического упражнения**. Эти движения многократно повторяются и заучиваются. Так формируется двигательный навык.

Тренировка — многократное повторение определенных движений, которое приводит к их автоматизации, благодаря чему они становятся более точными, в необходимой степени быстрыми, размеренными по силе и амплитуде, в соответствии с задачей, которая решается при выполнении данного двигательного акта (упражнения). Лишние движения в процессе тренировок устраняются. Автоматизированными двигательными актами у человека являются **ходьба, бег** и многие трудовые движения (процессы, акты).

Моторикой принято называть совокупность двигательных возможностей. Существует концепция **физических качеств** как качественно особых базовых сторон моторики, каждое из них измеряется свойственной ему единицей измерения. Таких параметров определено пять: сила, быстрота, выносливость, гибкость, ловкость. Нередко физические качества отождествляют с двигательными. Термином «двигательные качества» обозначают

структурно особые максимальные базовые проявления моторности. Имеются в виду максимальные проявления прыгучести отталкиванием одной и двумя ногами, с места и с темпа, различные по структуре удары, сохранение устойчивости своего тела на одной и на двух ногах, на месте и после быстрого перемещения тела, на подвижной и неподвижной опоре и т. д. Необходимо отметить, что и в физическом воспитании, и в спорте непосредственное значение имеют именно двигательные качества, а физические либо моторные функциональные качества развивают только для того, чтобы повысить двигательные качества.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие №1 (2 часа).

Тема: «Эволюция человечества и окружающей среды»

2.1.1 Задание для работы:

1. Описать экологические особенности вида. Человек разумный
2. Изучить историческое развитие человечества
3. Описать экологические типы людей
4. Овладеть общими представлениями об эволюции окружающей среды.

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Человек имеет биосоциальную природу. Он растет и развивается под воздействием двух программ. Биологическая программа определяет строение и физиологические особенности человеческого организма. Она сформировалась в результате биологической эволюции, передается по наследству, ее материальным носителем являются хромосомы. Социальная программа — формирование личности человека под влиянием окружающих его условий. Она сформировалась в результате развития человеческого общества, не передается по наследству. Социальную сущность человека составляют культура, образование, мораль, совесть и т.п.

2.1.3 Результаты и выводы:

1. Описали экологические особенности вида. Человек разумный
2. Изучили историческое развитие человечества
3. Описали экологические типы людей
4. Овладели общими представлениями об эволюции окружающей среды.

2.2 Практическое занятие №2 (2 часа).

Тема: «Теоретические основы ноксологии»

2.2.1 Задание для работы:

1. Овладеть принципами и понятиями ноксологии.
2. Изучить понятие «опасность», условия ее возникновения и реализации.
3. Ознакомиться с Законом толерантности, опасными и чрезвычайно опасными воздействиями.
4. Изучить качественную классификацию (таксономию) опасностей и количественную оценку опасностей.
5. Изучить идентификацию опасностей техногенных источников.
6. Ознакомиться с полем опасностей.

Дать определения:

Ноксология; опасность; таксономия опасности; безопасность; урбанизация, СЗЗ

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

В XX в. перед человечеством необратимо встали задачи повышения уровня безопасности своего существования и сохранения природы в условиях развития техносферы. Это привело к необходимости распознавать, оценивать и прогнозировать опасности, действующие на человека и природу в условиях их непрерывного взаимодействия с техносферой. Стало очевидным, что чело-веко- и природозащитная деятельность должна иметь не только практическую направленность, но и научную основу для создания прежде всего теоретических предпосылок к формированию новой области научного знания — ноксологии.

Ноксология — наука об опасностях материального мира Вселенной. При создании любой новой области знания основным Шагом является формирование понятийного аппарата, описывающего предмет изучения наукой. Не явилась исключением и ноксология. По современным представлениям научные знания в ноксологии опираются на следующие основные принципы.

Принцип антропоцентризма. Он гласит: «Человек есть высшая ценность, сохранение и продление жизни которого является целью его существования». Реализация этого принципа делает приоритетной деятельность, направленную на сохранение здоровья и жизни человека при воздействии на него внешних систем. К ней относятся такие направления исследований, как идентификация опасностей и зон их действия, разработка и применение человеко-защитных средств, контроль их состояния и т.п.

2.2.3 Результаты и выводы:

1. Овладели принципами и понятиями ноксологии.
2. Изучили понятие «опасность», условия ее возникновения и реализации.
3. Ознакомились с Законом толерантности, опасными и чрезвычайно опасными воздействиями.
4. Изучили качественную классификацию (таксономию) опасностей и количественную оценку опасностей.
5. Изучили идентификацию опасностей техногенных источников.
6. Ознакомились с полем опасностей.

2.3 Практическое занятие №3 (2 часа).

Тема: «Естественные и естественно-техногенные опасности»

2.3.1 Задание для работы:

1. Определить взаимодействие человека с окружающей средой
2. Определить взаимоотношения цивилизации и природы. Путь цивилизации
3. Изучить повседневные естественные опасности, понятие, термины
4. Ознакомиться с характеристикой климатических (атмосферных) факторов
5. Ознакомиться с характеристикой водных факторов
6. Ознакомиться с характеристикой почвенных факторов
7. Ознакомиться с характеристикой топографических факторов

2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

Постоянная борьба за свое существование вынуждала человека находить и совершенствовать средства защиты от естественных негативных воздействий среды обитания. К сожалению, появление жилища, применение огня и других средств защиты, совершенствование способов получения пищи — все это не только защищало человека от естественных негативных воздействий, но и влияло на среду обитания.

На протяжении многих веков среда обитания человека медленно изменяла свой облик и, как следствие, мало менялись виды и уровни негативных воздействий. Так продолжалось до середины XIX века — начала активного роста воздействия человека на среду обитания.

В XX веке на Земле возникли зоны повышенного загрязнения биосферы, что привело к частичной, а в ряде случаев и к полной региональной деградации.

2.3.3 Результаты и выводы:

1. Определили взаимодействие человека с окружающей средой
2. Определили взаимоотношения цивилизации и природы. Путь цивилизации
3. Изучили повседневные естественные опасности, понятие, термины
4. Ознакомились с характеристикой климатических (атмосферных) факторов
5. Ознакомились с характеристикой водных факторов
6. Ознакомились с характеристикой почвенных факторов
7. Ознакомились с характеристикой топографических факторов

2.4 Практическое занятие №4 (2 часа).

Тема: «Антропогенные и антропогенно-техногенные опасности»

2.4.1 Задание для работы:

1. Сравнить виды совместимости человека и технической системы
2. Описать эргономика – общая характеристика.
3. Сравнить виды совместимости среды «человек-машина»
4. Изучить организацию рабочего места: Взаимное расположение рабочих мест.
5. Ознакомиться со связанными понятиями (двигательный навык, тренировка, моторика).

2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

Биофизическая совместимость подразумевает создание такой окружающей среды, которая обеспечивает приемлемую работоспособность и нормальное физическое состояние человека. Эта задача соответствует и требованиям безопасности. Биофизическая совместимость учитывает требования к микроклимату производственных помещений, виброакустическим характеристикам среды, освещенности, электромагнитным излучениям и другим физическим параметрам.

2.4.3 Результаты и выводы:

1. Сравнили виды совместимости человека и технической системы
2. Описали эргономика – общая характеристика.
3. Сравнили виды совместимости среды «человек-машина»
4. Изучили организацию рабочего места: Взаимное расположение рабочих мест.
5. Ознакомиться со связанными понятиями (двигательный навык, тренировка, моторика).