

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Экология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

*Б1.В.ОД.7 «Экология (в биологии, в химии, в нефтехимии)
(Кандидатский экзамен)»*

направления подготовки – *05.06.01 «Науки о Земле»*

Направленность – *«Экология (в биологии, в химии, в нефтехимии)»*

Квалификация – *«Исследователь. Преподаватель-исследователь»*

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 1

часов в неделю – 1

всего часов – 36,

в том числе:

лекции – 8

самостоятельная работа – 28

экзамен – 5 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование у аспирантов четкого представления о содержании экологического исследования в направлении биологии, химии и нефтехимии для самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Задачи изучения дисциплины:

1. Изучить влияния абиотических факторов на живые организмы в природных и лабораторных условиях с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости организмов к внешним воздействиям.
2. Изучить роль микроорганизмов в функционировании экосистем, их применении в технологиях охраны окружающей среды; овладеть методами определения в объектах ОС химических соединений, основными методами работы с микроорганизмами; изучить химические процессы, протекающие в биосфере, процессы миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения в атмосфере, гидросфере и литосфере, химические свойства поллютантов.
3. Изучить влияния абиотических факторов технологических процессов и продукции нефтегазовой отрасли на живые организмы в природных и лабораторных условиях с целью установления пределов толерантности и устойчивости организмов к техногенному воздействию
4. Подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении экологических исследований в ходе научного эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ОД.7 «Экология (в биологии, в химии, в нефтехимии) (Кандидатский экзамен)» относится к вариативной части дисциплин первого блока (Блок 1 «Дисциплины (модули)») и предполагает наличие у аспирантов базовых знаний по биологии, почвоведению, географии, геологии, экологии организмов, экологии человека, экологии и рациональному природопользованию, а также знаний в области таких естественных наук, как математика, физика и химия, в объеме программы высшего профессионального образования.

Знания и умения, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, будут задействованы в процессе подготовки и написания НКР по направлению 05.06.01 – «Науки о Земле», направленность «Экология (в биологии, в химии, в нефтехимии)».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- ПК-3: способность использовать естественнонаучные и технические знания основ функционирования экосистем и действия экологических факторов для разработки и усовершенствования методов и технологий контроля, очистки и реабилитации объектов окружающей среды, природоохранных технологий;
- ПК-4: способность использовать приемы и методы экспертно-аналитической деятельности в области экологии, экологического мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды при проведении научных исследований, составлении проектов, разработке конкретных практических рекомендаций, в преподавательской деятельности;

- ПК-5: способность определять влияние химических веществ и физических факторов на биосистемы различных уровней организации в природных и лабораторных условиях с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости организмов к внешним воздействиям и разработки экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу.

В результате освоения дисциплины аспирант:

должен знать:

- роль живых организмов, в т.ч. микроорганизмов, в функционировании экосистем, их применении в технологиях охраны окружающей среды;
- методы определения в объектах ОС химических соединений;
- основные методы работы с микроорганизмами;
- химические процессы, протекающие в биосфере, процессы миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения в атмосфере, гидросфере и литосфере, химические свойства поллютантов;
- современные концепции коэволюции цивилизации и биосферы, ноосферы, а также идеологии экоцентризма и антропоцентризма;
- особенности химического состава абиогенных и биогенных компонентов природных и техногенных экосистем и закономерности миграции в них химических элементов;
- важнейшие характеристики абиотических, биотических и биогенных факторов среды,
- закономерности действия факторов среды на популяции живых организмов и особенности реакции особей в популяциях на их влияние;
- естественнонаучные и технические основы функционирования экосистем и действия экологических факторов для разработки и усовершенствования методов и технологий контроля, очистки и реабилитации объектов окружающей среды, природоохранных технологий;
- приемы и методы экспертно-аналитической деятельности в области экологии, экологического мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды;
- химические вещества и физические факторы на биосистемы различных уровней организации;
- пределы толерантности и оценки устойчивости организмов к внешним воздействиям;
- экологически обоснованные нормы воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу;

должен уметь:

- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах экологического профиля;
- критически оценивать любую экологическую информацию вне зависимости от источника;
- избегать автоматического применения стандартных формул и приемов в экологии при решении задач;
- использовать естественнонаучные и технические знания основ функционирования экосистем;
- использовать основные приемы и методы экспертно-аналитической деятельности в области экологии;
- проводить лабораторный и полевой эксперимент в экологии.

должен владеть:

- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации экологического характера;

навыками выбора методов и средств решения задач исследования в экологии (в биологии, химии, нефтехимии);

- методами биоэкологических исследований;
- методами обработки и синтеза полевой и лабораторной экологической информации;
- методами исследований по классу химических показателей;
- элементарными навыками составления экологических проектов;
- навыками использования основных методов и технологий контроля, очистки и реабилитации объектов окружающей среды.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы				
				Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
I	1	1	Экология как наука, которая исследует структуру и функционирование живых систем в естественных и измененных человеком условиях	9	2			7
	2	2	Экология в биологии	9	2			7
	3	3	Экология в химии	9	2			7
	4	4	Экология в нефтехимии	9	2			7
Всего				36	8			28

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
I	1	1	Экология как наука, которая исследует структуру и функционирование живых систем в естественных и измененных человеком условиях. Предмет экологии. Совокупность живых организмов (включая человека), образующих на видовом уровне популяции, на межпопуляционном уровне – сообщество (биоценоз), и в единстве со средой обитания – экосистему (биогеоценоз).	1-4, 5-7, 9,11, 16 – 18, 21 – 25, 29 – 30
	2	2	Экология в биологии. Исследования влияния абиотических факторов на живые организмы с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости организмов к внешним воздействиям. Популяционная экология для изучения закономерностей, управляющих динамикой численности популяций, их пространственной и демографической структурой. Экология сообществ для выбора разнообразных типов межпопуляционных отношений	1-4, 5 - 9,11,12, 16 – 18, 21 – 25, 29 – 30,33,34

			(конкуренция, мутуализм, паразитизм и т.п.), обеспечивающие образование сообществ, как систем с относительно стабильным видовым составом. Системная экология, изучающая взаимодействия сообществ с абиотической средой обитания и закономерности превращений вещества и энергии в процессах биотического круговорота. Прикладная экология и исследования влияния антропогенных факторов на экосистемы различных уровней с целью разработки экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу.	
I	2	3	Экология в химии. Образование и распространение химических веществ в ОС. Источники образования химических веществ, их распространение по различным средам. Естественные изменения природной среды и результаты антропогенного вмешательства. Сравнительная оценка факторов воздействия. Трансформация веществ в ОС. Превращения химических веществ в ОС. Изменения во времени. Пространственные изменения. Перенос между различными средами. Основные типы химических реакций, протекающих в ОС.	1-3, 5-8, 9 - 11, 16 – 17, 20 – 26, 30
	2	4	Экология в нефтехимии. Влияние абиотических факторов технологических процессов и продукции нефтегазовой отрасли на живые организмы в природных и лабораторных условиях с целью установления пределов толерантности и устойчивости организмов к техногенному воздействию. Комплексная оценка влияния промышленных объектов нефтегазовой отрасли на природные и искусственные экосистемы. Принципы и механизмы системного экологического мониторинга. Совершенствование методов проектирования технико-технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия на живую природу нефтегазовой отрасли. Инженерная защита экосистем. Прогнозирование, предупреждение и ликвидация последствий загрязнения окружающей среды от техногенных аварий и катастроф в нефтегазовой промышленности. Экологически безопасные технологии и материалы, процессы подготовки и повышения качества продукции, утилизации промышленных отходов при разработке и эксплуатации нефтегазовых месторождений. Эколого-методические основы системы охраны прибрежных зон природных (моря, озера, реки) и искусственных (водохранилища) водоемов от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.	1 – 3; 5 - 7,11; 16 - 17; 20 – 24

6. Содержание коллоквиумов

не предусмотрены учебным планом

7. Перечень практических занятий

не предусмотрены учебным планом

8. Перечень лабораторных работ

не предусмотрены учебным планом

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
I	7	Экология как наука, которая исследует структуру и функционирование живых систем в естественных и измененных человеком условиях. Предмет экологии. Совокупность живых организмов (включая человека), образующих на видовом уровне популяции, на межпопуляционном уровне – сообщество (биоценоз), и в единстве со средой обитания – экосистему (биогеоценоз).	1 – 6,9,12;15 – 17; 21 – 25; 28
	7	Экология в биологии. Исследования влияния абиотических факторов на живые организмы с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости организмов к внешним воздействиям. Популяционная экология для изучения закономерностей, управляющих динамикой численности популяций, их пространственной и демографической структурой. Экология сообществ для выбора разнообразных типов межпопуляционных отношений (конкуренция, мутуализм, паразитизм и т.п.), обеспечивающие образование сообществ, как систем с относительно стабильным видовым составом. Системная экология, изучающая взаимодействия сообществ с абиотической средой обитания и закономерности превращений вещества и энергии в процессах биотического круговорота. Прикладная экология и исследования влияния антропогенных факторов на экосистемы различных уровней с целью разработки экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу.	1 – 6,8,9,11;15 – 17; 21 – 25; 28
	7	Экология в химии. Образование и распространение химических веществ в ОС. Источники образования химических веществ, их распространение по различным средам. Естественные изменения природной среды и результаты антропогенного вмешательства. Сравнительная оценка факторов воздействия. Трансформация веществ в ОС. Превращения химических веществ в ОС. Изменения во времени. Пространственные изменения. Перенос между различными средами. Основные типы химических реакций, протекающих в ОС.	2 – 6,8,9,11,12; 15 - 17; 21-23,26,28
	7	Экология в нефтехимии. Влияние абиотических факторов технологических процессов и продукции нефтегазовой отрасли на живые организмы в природных и лабораторных условиях с целью установления пределов толерантности и устойчивости организмов к техногенному воздействию. Комплексная оценка влияния промышленных объектов нефтегазовой отрасли на природные и искусственные экосистемы. Принципы и механизмы системного экологического мониторинга. Совершенствование методов проектирования технико-технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия на живую природу нефтегазовой отрасли. Инженерная защита экосистем. Прогнозирование, предупреждение и ликвидация последствий загрязнения окружающей среды от техногенных аварий и катастроф в	2 – 6,8,9,11,12; 15 - 17; 21-23,26,28

		нефтегазовой промышленности. Экологически безопасные технологии и материалы, процессы подготовки и повышения качества продукции, утилизации промышленных отходов при разработке и эксплуатации нефтегазовых месторождений. Эколого-методические основы системы охраны прибрежных зон природных (моря, озера, реки) и искусственных (водохранилища) водоемов от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.	
--	--	--	--

Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры УМКС/УМКН).

10. Расчетно-графическая работа

не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

не предусмотрена учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения программы аспирантуры у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б1.В.ОД.7 «Экология (в биологии, в химии, в нефтехимии) (Кандидатский экзамен)» должны сформироваться следующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции: УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

Под компетенцией **УК-1** понимается способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Для формирования компетенции УК-1 необходимы базовые знания в области экологии, предварительно приобретенные аспирантами в ходе их предыдущего высшего профессионального образования (получения квалификации «специалист» или «магистр»), а также при изучении таких дисциплин, как Б1.Б1 «История и философия науки», Б1.В.ОД.3 «Методология современного научного исследования».

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
УК-1	3 семестр	1. Применять технологии анализа и оценки современных научных достижений и результатов научной деятельности при решении исследовательских и практических задач в области экологии. 2. Владение современными принципами и подходами информационного обеспечения научной экологической деятельности. 3. Понимание законов формирования, организации и	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			Экзамен	Вопросы и тестовые задания к экзамену	5-балльная шкала оценивания

		функционирования природных систем - от элементарных до глобальных с целью генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области профессиональной экологической деятельности.			
--	--	--	--	--	--

Под компетенцией **ПК-3** понимается способность использовать естественнонаучные и технические знания основ функционирования экосистем и действия экологических факторов для разработки и усовершенствования методов и технологий контроля, очистки и реабилитации объектов окружающей среды, природоохранных технологий.

Для формирования компетенции ПК-3 необходимы базовые знания в области экологии, предварительно приобретенные аспирантами в ходе их предыдущего высшего профессионального образования (получения квалификации «специалист» или «магистр»).

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-3	3 семестр	1. Определение иерархической организации биологических форм существования живой материи, принципов и механизмов их функционирования.. 2. Определение иерархической организации биологических форм существования живой материи, принципов и механизмов их функционирования.. 3. Владение знаниями о единстве и всеобщей взаимосвязи объектов, явлений и процессов природного мира, их сопряженной эволюции.	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			Экзамен	Вопросы и тестовые задания к экзамену	5-балльная шкала оценивания

Под компетенцией **ПК-4** понимается способность использовать приемы и методы экспертно-аналитической деятельности в области экологии, экологического мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды при проведении научных исследований, составлении проектов, разработке конкретных практических рекомендаций, в преподавательской деятельности.

Для формирования компетенции ПК-4 необходимы базовые знания в области экологии, предварительно приобретенные аспирантами в ходе их предыдущего высшего профессионального образования (получения квалификации «специалист» или «магистр»).

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-4	3 семестр	1. Выявление параметров природных и антропогенных	Промежуточная	Типовые задания	Шкала оценивания

		факторов, воздействующих на биоценозы. 2. Владение основами биологической миграции элементов и превращения энергии в биосфере. 3. Определение экологических стратегий выживания, существующие на разных этапах развития экосистем.	аттестация		
			Экзамен	Вопросы и тестовые задания к экзамену	5-балльная шкала оценивания

Под компетенцией **ПК-5** понимается способность определять влияние химических веществ и физических факторов на биосистемы различных уровней организации в природных и лабораторных условиях с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости организмов к внешним воздействиям и разработки экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу.

Для формирования компетенции ПК-5 необходимы базовые знания в области экологии, предварительно приобретенные аспирантами в ходе их предыдущего высшего профессионального образования (получения квалификации «специалист» или «магистр»).

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-5	7 семестр	1. Оценка влияния химических веществ и физических факторов на биосистемы различных уровней организации в природных и лабораторных условиях. 2. Установление пределов толерантности и оценки устойчивости организмов к внешним воздействиям. 3. Разработка экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу.	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			Экзамен	Вопросы и тестовые задания к экзамену	5-балльная шкала оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б1.В.ОД.7 «Экология (в биологии, в химии, в нефтехимии) (Кандидатский экзамен)», проводится промежуточная аттестация в виде экзамена.

Вопросы для экзамена

1. Определение и содержание науки экологии. История развития экологической науки.

Задачи и методы науки экологии. Связь экологии с другими науками и ее место в системе естественных наук. Уровни организации живой материи. Научные аспекты понятий: организм, вид, популяция, экосистема, биогеоценоз, биоценоз, фитоценоз, зооценоз, микро-

ценоз, микробценоз, биотоп, климатоп, гидротоп, эдафотоп, биосфера.

2. Биосфера как особая оболочка Земли. Учение В.И. Вернадского о биосфере.

Научное определение понятия биосфера. Структура биосферы: атмосфера, гидросфера и литосфера. Границы биосферы. Типы вещества в биосфере по В.И. Вернадскому. Распространение живого вещества в биосфере, его свойства и функции. Свойства и функции биосферы. Научные концепции устойчивости биосферы.

3. Биогеохимические процессы в биосфере.

Типы миграции вещества. Круговороты газообразного и осадочного циклов. Круговорот воды: пути перемещения воды, вода в биосфере. Круговорот углерода: биологическое значение углерода, особенности круговорота в водных и наземных экосистемах. Круговорот кислорода: биологическое значение кислорода, резервный фонд круговорота кислорода, источники поступления кислорода в биосферу. Круговорот азота: фиксация азота и вовлечение его в биогеохимический круговорот, живые фиксаторы азота. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации. Круговорот фосфора: биологическая роль фосфора, последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора. Фосфор как лимитирующий фактор. Круговорот серы: биологическая роль серы, резервный фонд серы, микробиологические процессы в круговороте серы, поступление серы в атмосферу. Антропогенная трансформация круговорота серы. Понятие геологического круговорота, его отличие от биологического круговорота.

4. Научные основы аутоэкологии. Среда обитания и экологические факторы.

Определение термина «среда». Представление о физико-химической среде обитания организмов. Особенности водной, почвенной и воздушной сред обитания. Классификации экологических факторов. Соответствие между различными классификациями. Абиотические и биотические факторы. Тепло как экологический фактор. Пойкилотермные, гомойотермные и гетеротермные виды живых организмов. Адаптации к экстремально высоким и низким температурам. Правило Аллена. Правило Бергмана. Свет как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к свету. Приспособительные признаки к количеству света у светолюбивых и тенелюбивых растений. Растения короткого и длинного дня. Животные, ведущие дневной и ночной образ жизни. Животные с редуцированными органами зрения. Фотопериодизм и биологические ритмы. Влажность как экологический фактор. Свойства воды и ее биологическая роль. Классификация живых организмов по их потребности в воде. Вода как среда обитания. Пойкиломотические и гомойосмотические виды. Приспособления животных и растений к водному фактору.

5. Принципы и законы аутоэкологии. Адаптация организмов к изменениям условий среды.

Понятие экологической валентности. Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда. Учение об экологических оптимумах вида. Взаимодействие экологических факторов. Эврибионты и стенобионты. Особенности зависимости организма от среды на разных стадиях жизненного цикла. Роль адаптации в эволюции живых организмов. Типы приспособления к внешним факторам. Виды адаптации: морфологическая, физиологическая и поведенческая. Генетические пределы адаптации. Возможности адаптации организмов. Примеры адаптаций в наземной, воздушной и водной средах.

6. Научное определение понятия «популяция». Состав и структура популяции.

Иерархическая структура популяций. Территориальная иерархия популяций (по Наумову Н.П.). Элементарная популяция. Экологическая популяция. Географическая популяция. Место популяции в иерархии биологических систем. Пространственная структура популяции. Типы распределения организмов в пространстве: равномерный, диффузный, агрегированный. Этологическая (поведенческая) структура популяции. Формы совместного существования особей. Одиночный образ жизни. Групповой образ жизни. Генетическая структура популяции. Генетический полиморфизм и генетическое разнообразие популяции. Демографическая структура популяции. Возрастная структура. Основные возрастные

состояния особей: пререпродуктивный, репродуктивный и пострепродуктивный. Половая структура популяции. Половая дифференциация особей. Типы динамики половой структуры.

7. Показатели популяции: статические и динамические.

Численность и плотность популяции. Размеры популяции. Принцип Олли. Регуляция плотности популяции: обеспеченность пищей, химическая регуляция, регуляция через поведение и структуру. Флуктуации и регуляция численности популяции. Факторы регуляции численности: независимые и зависимые от плотности популяции. Динамические процессы в популяции. Рождаемость и плодовитость. Иммиграция особей. Смертность: минимальная и фактическая. Эмиграция особей. Выживаемость. Таблицы выживания. Кривые выживания. Экологическая стратегия выживания. «К-стратегия» и «г-стратегия». Стратегии выживания растений по Л.Г.Раменскому: виоленты, пациенты и эксплеренты. Скорость размножения. Скорость роста популяции: абсолютная и удельная. Биотический потенциал вида. Емкость среды. «Плотность насыщения» как показатель емкости среды. Кривые роста: экспоненциальная и логистическая. Факторы, регулирующие рост популяции. Типы динамики численности популяции (по С.А.Северцову): стабильный, лабильный и эфемерный тип.

8. Концепция экосистемы, компоненты, определение.

Соотношение понятий экосистема, биогеоценоз и биоценоз. Отличие экосистемы от биогеоценоза. Иерархия экосистем. Классификация экосистем. Структура экосистем. Видовая структура. Виды доминанты и преобладающие. Эдификаторы. Методы оценки богатства видов, концентрации доминирования (индекс Симпсона). Пространственная структура биоценоза. Вертикальная структура: понятие «ярусность» сообщества. Распределение животных по ярусам. Значение ярусного строения фитоценоза для растений. Горизонтальная структура: понятие «мозаичности» сообщества. Причины возникновения мозаичности. Синузия. Парцелла. Экологическая структура биоценоза. Границы экосистем. Представление об экотоне. Краевой эффект.

9. Типы взаимоотношений между видами в биоценозе.

Трофические, топические, форические и фабрические связи. Классификация межвидовых отношений Е.Хаскеля. Нейтрализм. Симбиотические отношения: мутуализм, комменсализм, протокооперация. Отрицательные взаимоотношения: антибиоз, аменсализм, аллелопатия. Хищничество. Популяционные стратегии хищника и жертвы. Реакция хищника на плотность популяции жертвы. Паразитизм. Формы паразитизма. Способы адаптации хозяина к отрицательному воздействию паразита. Конкуренция. Внутривидовая конкуренция и ее причины. Межвидовая конкуренция: прямая и косвенная. Принцип конкурентного исключения Гаузе.

10. Функциональная структура экосистем. Трофические уровни.

Автотрофы и гетеротрофы. Продуценты, консументы и редуценты. Пищевые цепи и сети. Типы пищевых цепей: пастбищные и детритные цепи. Способы выражения трофической структуры. Экологические пирамиды: пирамида чисел, пирамида биомассы и пирамида продукции. Уровни биологической продуктивности экосистем. Первичная продуктивность, валовая и чистая, методы измерения. Вторичная продуктивность, чистая продуктивность сообщества. Экологическая эффективность. Биомасса сообщества. Энергия в экосистемах. Продукция и распад. Эффективность передачи энергии по пищевым цепям. Правило Линдемана.

11. Динамика экосистем. Циклические изменения: суточные, сезонные, многолетние.

Определение понятие «сукцессия». Классификация биогеоценологических сукцессии. Сукцессии развития. Сингенез, филоценогенез, эндогенез. Первичные и вторичные сукцессии. Экзоэкогенетические сукцессии. Антропогенные сукцессии. Демутационные сукцессии. Концепция климакса. Отличие климаксных и серийных экосистем. Критерии устойчивости экосистем. Эволюция экосистем.

12. Понятие и классификация антропогенных факторов.

Классификация антропогенных факторов по следующим критериям: общий характер воздействия, материально-энергетическая природа воздействия (механическое, химическое, физическое, биологическое воздействие и их различные сочетания); категории объектов воздействия; количественные характеристики воздействия (пространственные масштабы, единичность и множественность, сила воздействия и степень их опасности); временные параметры и различие воздействий по характеру наступивших изменений (кратковременные и длительные, стойкие и нестойкие, прямые и опосредованные), преднамеренные и непреднамеренные.

13. Основные виды антропогенных загрязнений.

Понятие загрязнения. Источники: нефтедобывающая, нефтеперерабатывающая промышленность, черная и цветная металлургия, машиностроение, химическая, целлюлозно-бумажная промышленность, агропромышленный комплекс. Твердые отходы, источники их возникновения: добыча ископаемых, обогатительные предприятия, переработка сырья, отходы от использования в народном хозяйстве и в быту.

14. Экологические проблемы загрязнения атмосферы.

Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы (источники: транспорт, топливно-энергетический комплекс, машиностроение, производство строительных материалов, химический комплекс, целлюлозно-бумажная промышленность, агропромышленный комплекс), (основные загрязнители: пыль, дым, сажа, металлы, мелкодисперсные аэрозоли газообразные вещества (CO_2 , CO , SO_2 , NO_x)). Явления, которые они вызывают: парниковый эффект, кислотные дожди, фотохимический смог, разрушение облицовки зданий, коррозия металлов, озоновые дыры.

15. Экологические проблемы загрязнения гидросферы.

Ресурсы воды на планете. Распределение воды на планете. Источники потребления воды. Характеристика качества воды. Количественное истощение водных ресурсов. Качественные изменения. Водноэкологические катастрофы. Понятие сточных вод и виды сточных вод.

16. Экологические проблемы загрязнения литосферы.

Экологическая функция литосферы. Виды воздействия и последствия, которые они вызывают (воздействия на горные породы: статические и динамические нагрузки, тепловое и электрическое воздействие; воздействие на недра, экологические последствия разработки недр; воздействия на почвы: эрозия почв, загрязнение почв. Основные загрязняющие почву вещества: металлы и их соединения, радиоактивные вещества, удобрения и пестициды. Последствия, к которым приводит загрязнение почвы.

17. Самоочищение природных сред.

Самоочищение атмосферы: пути удаления аэрозолей из атмосферы. Самоочищение водоемов. Роль бактерий, водорослей, высших водных растений, различных беспозвоночных животных в процессе самоочищения водоемов. Факторы самоочищения водоемов: физические, химические и биологические. Самоочищение почв.

18. Устойчивое развитие человечества

Экологические предпосылки появления концепции устойчивого развития. Основные определения и постулаты теории устойчивого развития. Тематика Стокгольмской конференции ООН по охране окружающей среды. Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП). Деятельность Международной комиссии по окружающей среде и развитию. Основные документы, принятые на конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). Содержание «Повестки дня на XXI век». Пути осмысления глобальности экологических проблем Дж. Форрестера, Д. и П. Медоуз Римскому клубу о противоречии между динамикой численности населения Земли и снижением объема природных ресурсов. Политико-правовой, экономический, экологический аспект концепции устойчивого развития.

19. Регламентация поступления загрязняющих веществ в окружающую среду.

Регламентация, (т.е. установление нормативов) содержания вредных веществ в ОС (воде, воздухе, почве, растительном субстрате, продуктах питания и предметах бытового назначения). Регламентация поступления загрязняющих веществ в ОС (нормативы на сбросы и выбросы для промышленных предприятий по конкретным веществам и их источникам). Соблюдение технологических регламентов работы оборудования и производственных инструкций. Контроль за содержанием вредных веществ в ОС. Контроль поступления и содержания вредных веществ в природных средах для принятия мер в случае превышения гигиенических нормативов.

20. Понятие демографии. Влияние демографических факторов на экосистемы.

Основные понятия демографии: (СКР, ОКР, ОКС, естественный прирост населения, демографический взрыв) Особенности демографии развитых и развивающихся стран. Демографические показатели: динамика численности населения Земли (график), плотность населения, прирост населения. Демографические пирамиды и прогноз численности населения. Влияние демографии на состояние ОС (и богатые и бедные страны т.е. производство и загрязнение и прямое уничтожение природы, "понятие золотого миллиарда").

21. Общие представления об управлении в природопользовании.

Основные цели и функции управления природопользованием. Современная система управления. Структура управления. Государственная экологическая политика. Административно-правовые и экономические методы управления.

22. Основные положения экологического аудита.

Экологический аудит: понятие, классификация, цели проведения, уровни. Экологический аудит в международных стандартах. Участники экоаудиторной деятельности: права, обязанность, ответственность. Программы аудита. Методика работы на объектах экологического аудирования. Экономические аспекты экологического аудирования. Аудит платежей, аудит процедур подготовки и выполнения корректирующих и предупреждающих действий в системе управления охраной окружающей среды. Правовое регулирование данного вида природоохранной деятельности.

23. Государственная экологическая экспертиза. Процедура проведения.

Объекты государственной экологической экспертизы федерального уровня и уровня субъектов Российской Федерации. Порядок проведения ГЭЭ. Состав документации, представляемой на экологическую экспертизу. Сроки и условия проведения ГЭЭ. Порядок формирования экспертной комиссии. Права и обязанности руководителя комиссии, эксперта, заказчиков документации. Этапы работы экспертной комиссии. Заключение ГЭЭ.

24. ОВОС как составная часть проектных материалов.

Содержание понятия «оценка воздействия на окружающую среду». Цель, принципы и процедура разработки. Законодательная и нормативная основа. Информационное обеспечение. Экологические ограничения и предпосылки осуществления рассматриваемого вида деятельности. Основные виды оценок: оценка воздействия на атмосферу и поверхностные воды, литосферу, подземные воды, почвенный покров, растительность и животный мир. Комплексная оценка экологической безопасности проектных решений. Результаты ОВОС.

25. Экологические проблемы агросистем.

Понятие агросистем. Типы агроэкосистем (агросфера, аграрный ландшафт, агробио-геоценоз, фермерский биоценоз). Отличия функционирования природных и агроэкосистем. Основные элементы агроэкосистем. Альтернативное земледелие.

26. Мониторинг окружающей среды

Понятие экологического мониторинга. Основные классификации видов экомониторинга. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Правовые основы ведения экомониторинга. Система методов наблюдения, оценки и прогноза в экомониторинге окружающей среды.

Методология современного научного исследования.

27. Правовой механизм охраны окружающей среды, виды ответственности за экологию.

гические правонарушения.

Конституция РФ. Закон об охране окружающей среды. Главные законы по охране окружающей среды. Экологическое право.

28. Меры экономического стимулирования природоохранной деятельности.

Платность природопользования, виды платы и их стимулирующая роль. Экологизация налоговой и кредитной политики. Байбл - принцип (принцип мыльного пузыря) и его роль в стимулировании природоохранной деятельности.

29. Существующие подходы к экономической оценке природных ресурсов.

Затратный, рентный подход. Альтернативная стоимость. Метод гедонистических расчетов.

30. Тепловой режим атмосферы.

Причины изменений температуры воздуха. Тепловой баланс земной поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов. Суточный и годовой ход температуры на поверхности почвы. Влияние почвенного покрова на температуру поверхности почвы. Суточный и годовой ход температуры на поверхности водоемов и в верхних слоях воды. Суточный ход температуры воздуха у земной поверхности. Годовая амплитуда температуры воздуха. Стратификация воздушных масс. Инверсии температуры.

31. Вода в атмосфере.

Испарение и насыщение. Скорость испарения. Характеристики влажности. Суточный и годовой ход давления водяного пара. Суточный и годовой ход относительной влажности. Географическое распределение влажности воздуха. Конденсация в атмосфере. Ядра конденсации. Облака. Микроструктура и водность облаков. Международная классификация облаков. Описание основных родов облаков. Облачность, ее суточный и годовой ход. Дымка, туман, мгла. Условия образования туманов. Осадки, выпадающие из облаков (классификация осадков).

32. Атмосферная циркуляция.

Масштабы атмосферных движений. Общая циркуляция атмосферы. Географическое распределение давления. Центры давления атмосферы. Средняя величина давления для земного шара и полушарий. Преобладающие направления ветра. Пассаты. Погода пассатов. Антипассаты. Муссоны. Тропические муссоны. Тропические циклоны, их возникновение и перемещение. Районы возникновения тропических циклонов. Погода в тропическом циклоне. Внетропическая циркуляция. Внетропические циклоны. Погода в циклоне. Антициклоны. Климатологические фронты.

33. Круговорот воды в природе и водные ресурсы Земли.

Вода на земном шаре. Единство гидросферы. Изменение запасов воды на Земле. Круговорот воды. Глобальный круговорот, его материковое и океаническое звенья; внутриматериковый круговорот. Водный баланс земного шара, Мирового океана, суши.

34. Основные образовательные технологии и их содержание в рамках ФГОС по экологической тематике.

Понятие «технология» в педагогике. Позиция преподавателя высшей школы при реализации образовательных технологий в области экологии в соответствии с требованиями ФГОС. Подходы к классификации технологий обучения. Метод проектов: цель, исходные теоретические позиции проектного обучения, типология проектов. Системы действий преподавателя и студентов. Технология проблемного обучения. Цель технологии проблемного обучения. Обобщенные черты подхода к обучению на основе решения проблем. Последовательность обобщенных шагов по организации поискового учебного процесса дисциплин экологического профиля. Имитационное моделирование как основа технологии кейсов. Общая характеристика кейсов в профессиональной подготовке. Условия эффективности технологии кейсов. Типология и структура кейсов. Задачный подход в преподавании экологических дисциплин. Проектирование кейсов в профильной подготовке.

35. Биогеографическое деление суши.

Система флористического и фаунистического районирования суши. Формирование и развитие основных современных флористических и фаунистических царств, исторические связи между ними. Классификация современных флористических и фаунистических царств по Н.Н.Второву и Н.Н. Дроздову. Характеристика современных флористических и фаунистических царств (границы распространения, история возникновения, состав флоры и фауны царств): Ориентального, Эфиопского, Мадагаскарского, Капского, Австралийского, Антарктического, Неотропического, Голарктического.

36. Экологические группы и жизненные формы растений. Влияние внешних факторов на форму растений.

Определение понятий. Экогруппы растений по отношению к влаге, субстрату, свету; лианы, эпифиты, растения-подушки. Приспособление высших растений к гетеротрофному питанию. Классификация жизненных форм растений по Раункиеру; эколого-морфологическая классификация жизненных форм.

37. Географическая характеристика видов.

Современное представление об ареале. Критерии оценки географии видов. Адвентивные виды. Эколого-фитоценотические стратегии видов. (Конкуренция между видами растений, экологическая ниша. Особенности экологических ниш растений. Фундаментальная и реализованная ниши. Регенерационные ниши. Системы эколого-фитоценотических стратегий (система Маклиода - Планки; система Раменского - Грайма))

38. Популяция растений

Понятие фитоценотической популяции. Сравнение популяций растений и животных. Регулирование плотности и распределения ПР в пространстве. Признаки ПР. Гетерогенность ПР. Факторы гетерогенности ПР. Онтогенетическая тактика ПР. Возрастной состав ПР. Виталитет ПР. Банки диаспор и проростков. Популяции клональных растений. Популяции споровых растений.

39. Признаки растительного сообщества

Факторы организации растительных сообществ. Экотоп. Геоботаническая индикация. Взаимоотношение растений в сообществе. Биотическая трансформация экотопа. Положительные взаимодействия. Аллелопатия. Вертикальные (трофические) взаимоотношения растений. Роль нарушений. Полимодельная концепция растительного сообщества. Видовое богатство. Гипотезы объяснения видового богатства (флора или «пул» видов; эко-объем местообитаний; переменность режимов экосреды; стратегический спектр видов, режим нарушений; «карусели»; время (возраст сообщества).

40. Систематика живых организмов. Экологическая специфика крупных таксонов.

Основные экологические функции бактерий, вирусов, грибов, растений и животных в биосфере. Строение прокариотической и эукариотической клеток, особенности строения вирионов (абсолютные внутриклеточные паразиты). Возможности биохимических, физиологических, морфо-анатомических, поведенческих и онтогенетических механизмов адаптации в разных царствах организмов.

41. Особенности различных сред для обитания микроорганизмов.

Вода, почва, воздух как среда обитания микроорганизмов. Водная среда как обитание микроорганизмов: океаны, озера, проточные водоемы, подземные воды. Почва как среда обитания микроорганизмов. Развитие микроорганизмов на поверхности почвенных частиц. Микроразнообразие. Автохтонные и аллохтонные микроорганизмы. Животные и растения как среда обитания микроорганизмов. Микробно-растительные взаимодействия. Ризосфера, ризосферный эффект. Фитопатогенные бактерии и грибы, механизмы защиты растений от патогенов. Микробные заболевания человека и животных. Кооперативные взаимоотношения микроорганизмов и животных. Нормальная микрофлора животных и человека. Гнотобионты (безмикробные животные). Симбиотические взаимоотношения бактерий с простейшими и беспозвоночными.

42. Экологические группы животных в разных средах обитания.

Почва как среда обитания. Причины многообразия видов в почве. Связь размерности животных и образа жизни в почве. Пути приспособления животных к перемещению в почве, к ее гидротермическому и газовому режиму. Гидросфера как среда обитания организмов. Водоемы и их население: экологические группы и механизмы приспособлений животных к среде. Паразитизм в мире животных. Адаптивные особенности паразитов. Преимущества и сложности паразитического образа жизни. Паразитарные системы.

Наземно-воздушная среда обитания. Освоение полета в разных группах животных при наземном образе жизни.

43. Показатели качества воды, водопользование и водопотребление. Понятие природной, сточной воды.

Ресурсы пресной воды. Показатели качества воды: физические (цветность, мутность, запах, вкус); химические (главные ионы, растворенные газы, биогенные вещества, микроэлементы, органические вещества, активная реакция воды), биологические (гидробионты и гидрофлора); бактериологические (коли-индекс и коли-титр). Категории водопользования. Классификация воды по целевому назначению.

44. Биологическая очистка воды

Аэробная очистка. Аэротенки. Окситенки. Биофильтры. Экстенсивные методы: поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды. Анаэробная очистка. Метантенки. Параметры, влияющие на эффективность биологической очистки.

45. Источники появления потенциально токсических веществ в окружающей среде. Основные понятия и задачи экотоксикологии.

В чем проявляется химизация жизни человека и чем вызвано ускоренное развитие химической промышленности. Понятие терминов: экотоксиканты, суперэкотоксиканты, ксенобиотики персистентность, биомагнификация (накопление химикатов из ОС), бионакопление или (биоаккумуляция).

46. Токсикологическое нормирование. Понятие дозы, концентрации, токсического эффекта, ответной реакции.

Количественные характеристики вредных веществ: пороговая, токсически не смертельная, летальная дозы. Зависимость токсичности от различных факторов (время, распределение в организме, неадекватность действия). Виды отравлений: острое и хроническое. Классификация вредных веществ на группы токсичности по кумулятивным свойствам, по характеру действия на организм, химическим свойствам.

47. Основные методы подготовки воды питьевого качества.

Объяснить, чем определяется выбор методов очистки воды. Методы удаления суспендированных примесей и частичной бактериальной загрязненности (отстаивание, фильтрование, реагентная обработка воды коагулянтном и флокулянтном). Методы удаления патогенных микроорганизмов (обеззараживание воды). Методы улучшения органолептических свойств воды) дегазация и дезодорация воды).

48. Экология и здоровье человека.

Факторы ОС, влияющие на человека. Зависимость здоровья населения от факторов ОС. Тенденции современного состояния здоровья человека (акселерация, нарушение биоритмов, аллергизация населения, рост онкозаболеваний, избыточный вес и т.д. Вещества и факторы вызывающие различные группы заболеваний (общесоматические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные, тератогенные).

49. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование.

Предельно допустимая концентрация, предельно допустимый выброс, предельно допустимое остаточное количество вещества, предельно допустимая экологическая нагрузка.

50. Предмет и задачи экологической эпидемиологии.

Основные понятия эпидемиологии. Инфекционная эпидемиология. Модель триады факторов. Учение об эпидемиологическом процессе. Инфекционные заболевания. Основные источники инфекций. Пути передачи инфекционных заболеваний. Учение о природ-

ной очаговости инфекционных (паразитарных) болезней. Паразитарная система. Резервуар возбудителей инфекций.

51. Экологические заболевания. Основные методы эколого-эпидемиологических исследований.

Экологические заболевания. Основные методы эколого-эпидемиологических исследований. Экспериментальные методы. Продольные и поперечные исследования. Исследования случай-контроль. Биомониторинг.

52. Предмет и задачи экологической иммунологии.

Понятие естественной резистентности организма и адаптивного иммунитета. Виды и формы иммунитета. Понятие об иммунном статусе. Основные этапы определения иммунного статуса человека. Понятие об антигенах, виды антигенной специфичности. Антитела – структура, специфичность, классы иммуноглобулинов, их функциональная характеристика, динамика образования антител. Дифференцировка лимфоцитов, характеристика функций Т- и В-лимфоцитов. Роль макрофагов. Взаимодействие клеток в процессе иммунных реакций. Понятие об аллергии, иммунологической толерантности, иммунодефицитных состояниях: первичных и вторичных.

53. Основные направления экологической биотехнологии.

Современная микробная биотехнология Понятие о первичных и вторичных метаболитах. Особенности производств, основанных на получении метаболитов. Производства, основанные на получении продуктов жизнедеятельности микроорганизмов и их метаболитов. Биоремедиация: технологии *in situ* и *ex situ*, перспективные технологии. Биodeградация ксенобиотиков. Утилизация твердых отходов. Процессы биodeградации мусора. Биочистка газовоздушных выбросов: биофильтры, биоскрубберы, биореакторы с омываемым слоем. Биоэнергетика. Получение биогаза – биометаногенез. Дайджестры.

54. Химические вещества в окружающей среде.

55. Экологическая химия атмосферы.

Общая характеристика и газовый состав атмосферы. Роль различных процессов в формировании химического состава атмосферы и температурного режима Земли. Массовые и другие загрязнители атмосферного воздуха (аэрозоли, диоксид серы, окислы азота, угарный газ и летучие углеводороды, включая бенз(а)пирен и другие канцерогенные, мутагенные и тератогенные соединения). Эмиссия (выделение) и иммисия (накопление) вредных веществ.

56. Экологическая химия гидросферы.

Характеристика и химический состав гидросферы. Состояние поверхностных и подземных вод. Потребность в воде (использование воды и водопотребление). Проблемы локального и глобального загрязнения воды. Стандарты качества воды. Химия и экология природных вод. Общие представления о гидрохимии и гидробиологии. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Лигандный состав и формы существования ионов переходных металлов в природных водоемах. Внутриводоемный круговорот пероксида водорода и редокс-состояние водной среды. Роль донных отложений в формировании качества водной среды. Процессы самоочищения водных систем. Виды загрязнений и каналы самоочищения водной среды.

57. Физико-химические методы очистки сточных вод.

Коагуляция, флокуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция, ректификация, дистилляция, обратный осмос и ультрафильтрация, кристаллизация. Для каких целей используются данные методы и их физический смысл (коагуляции, флотации, адсорбции, ионного обмена, обратного осмоса).

58. Химические методы очистки сточных вод

Нейтрализация, окисление, восстановление. Нейтрализация: смешением путем добавления реагентов, фильтрованием кислых вод через нейтрализующие материалы (три вида кислотосодержащих сточных вод), нейтрализация щелочных стоков отходящими газами. Окисление соединениями хлора ("активный" и "связанный активный" хлор). Окис-

ление H_2O_2 . Окисление кислородом воздуха (Fe^{+2} в Fe^{+3}), сульфидные стоки целлюлозной и нефтеперерабатывающей промышленности. Озонирование, использование, преимущества.

59. Эколого-химические проблемы суши (почвы, недра, ресурсы).

Общая характеристика, состав и функции литосферы. Почвенные ресурсы. Физико-химические основы почвенного плодородия. Почва, вода и живые организмы. Эрозия почв. Проблемы загрязнения почвенных экосистем. Загрязнение почв пестицидами и другими поллютантами. Проблема биоудобрений и биологических методов борьбы с вредителями лесных массивов и сельскохозяйственных культур. Утилизация и переработка твердых промышленных и бытовых отходов. Сжигание отходов. Технология складирования отходов. Методы вторичного использования отходов (сельскохозяйственные, компостирование мусора и ила очистных сооружений, пиролиз отходов и др.). Системы переработки отходов, совместимые с окружающей средой. Проблема качества продуктов питания. Понятие о «подлинности» пищи. Генно-инженерные аспекты биобезопасности.

60. Радиоактивность как загрязняющий фактор.

Радиационная угроза в современном мире. Военный ядерный комплекс. Атомная энергетика. Радиоактивные отходы и отработанное ядерное топливо. Расширение масштабов радиоактивного загрязнения на Земле. Опасность хронического облучения в малых дозах. Ввоз, хранение и переработка отработанного ядерного топлива - одна из важнейших проблем человечества на современном этапе.

61. Науки экология и энергетика.

Термодинамические аспекты взаимодействия световой энергии с экосистемами и способы превращения энергии внутри системы. Соотношение между количеством и качеством энергии. Энергетические ресурсы и поиск новых источников энергии. Возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы. Биоэнергетика хемо- и фотосинтеза. Энергетические системы, основанные на прямом использовании солнечной энергии в фотохимических, фотоэлектрических и термоэлектрических процессах. Биогеохимические преобразователи энергии. Водородное топливо как источник энергии. Проблема получения энергии из биомассы.

62. Мониторинг состояния окружающей среды и методы анализа загрязняющих веществ.

Мониторинг как система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды. Уровни систем мониторинга: санитарно-токсикологический, экологический и биосферный. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнений окружающей среды (ПДК, ПДВ, ПДУ, ПДС) в воздухе, воде, почве, растительности и продуктах питания. Основные методы и приборы контроля состояния атмосферы, гидросферы, литосферы и биоты. Характеристика экотоксикантов и методов их контроля. Биологическое действие и классы опасности веществ. Прямое и «скрытое» действие. Кумулятивный эффект. Чувствительность, точность и избирательность методов контроля. Классы приборов. Непрерывный и периодический контроль. Область применения и перспективы развития химических, биохимических, хроматографических, спектроскопических, масс-спектрометрических, электрохимических и лидарных методов мониторинга.

63. Приоритетный принцип отбора химических веществ для токсикологической оценки и последовательность токсикологических исследований.

Токсикологической оценке подвержены все БАВ, вещества, производимые крупнотоннажно, персистентные в окружающей среде, пользоваться которыми будет значительный контингент. Последовательность токсикологических исследований: литературный поиск, определение LD_{50} , острого, хронического действия (на лабораторных животных, полевые испытания, на людях).

64. Основные физико-химические методы исследования окружающей среды.

Сущность методов фотометрического анализа, (фотоколориметрия, спектрофотометрия) веществ и использование его для определения ЗВ в объектах ОС. Хроматографические методы анализа веществ в ОС. Гравиметрический метод анализа, его суть и приме-

нение. Методы биоиндикации ОС

65. Оздоровление природной среды при загрязнении от автотранспорта.

Пути снижения выбросов и токсичности. Совершенствование двигателя внутреннего сгорания. Повышение качества автомобильных бензинов. Альтернативные виды топлива. Организация автомобильного движения в городах с целью улучшения экологической обстановки. Автоматизированные системы управления городским транспортом.

66. Оздоровление природных сред при нефтяном загрязнении.

Трансформация нефти и нефтепродуктов в природных средах. Загрязнение природной среды нефтепродуктами. Методы очистки и технические средства, необходимые для удаления нефтяных разливов на почвах и водных поверхностях. Нефтяные сорбенты и их классификация.

67. Нефть как химическая система

Фракционный и химический состав нефти. Органическая и минеральная гипотезы нефтеобразования. Современная теория нефтеобразования (по Вассоевичу). Классификация нефтей по углеводородному составу. Физико-химические свойства нефти: поверхностные и капиллярные свойства нефтей, вязкостные и термические свойства.

68. Научные основы переработки нефти.

Термический крекинг углеводородов нефти, его виды и механизм. Химические процессы переработки нефти. Термокаталитический крекинг углеводородов нефти, условия его протекания, механизм действия катализатора. Методы фракционного разделения нефти. Перегонка и ее виды: ректификация и дистилляция. Общие принципы анализа фазовых диаграмм перегонки нефти (законы Рауля, Дальтона, Коновалова и Генри). Неуглеводородные компоненты нефти (серосодержащие, азотсодержащие, кислородсодержащие).

69. Нефть как природный ресурс и экологический фактор

Основные нефтепродукты. Бензины, их виды и свойства. Детонация и октановое число бензинов. Дизельное топливо. Жесткий режим работы топлива, цетановое число. Масла и присадки. Проблема повышения экологичности добычи нефти в водах континентального шельфа. Очистка газовоздушных смесей, выбрасываемых на нефтеперерабатывающих заводах.

70. Научные основы утилизации отходов.

Сбор, утилизация и переработка отходов. Твердые промышленные и бытовые отходы. Классификация методов (технологий) переработки твердых отходов. Термические методы переработки твердых отходов и их научное обоснование. Примеры решения задач. Складирование твердых отходов. Жидкие отходы (сточные воды).

71. Методы определения количественных и качественных характеристик загрязнений окружающей среды.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Учет нестационарности выбросов. Определение количественных и качественных характеристик источников загрязнений атмосферы. Определение токсичных компонентов в почвах. Вынос биогенных веществ в агроэкосистемах. Оценка распределения токсичных и тяжелых металлов.

72. Понятие о промышленной и инженерной экологии. Мониторинг, регулирование, контроль и управление воздействием на окружающую среду как на уровне отдельного производства, так и на территориальном уровне.

73. Научные аспекты факториальной экологии.

Влияние абиотических факторов на живые организмы в природных и лабораторных условиях с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости организмов, а также сохранения существующих и формирования новых экологических ниш при воздействиях, возникающих в результате функционирования различных отраслей промышленности: химической и нефтегазовой отраслей, строительной деятельности, транспортных средств, объектов энергетики.

74. Научные основы системной экологии.

Взаимодействие сообществ со средой обитания, созданной и измененной в результате той или иной промышленной деятельности, и установление закономерностей функционирования сообществ в этих условиях.

75. Прикладная экология.

Принципы и практические меры в различных отраслях промышленности, направленные на охрану живой природы. Принципы создания искусственных экосистем в процессе промышленной деятельности и управления их функционированием. Влияние антропогенных факторов на экосистемы различных уровней с целью разработки экологически обоснованных норм воздействия отраслей промышленности на природу. Методы проектирования технико-технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия на живую природу отраслей промышленности.

76. Научные основы малоотходного и безотходного (или чистого) производства.

Понятие малоотходного и безотходного (или чистого) производства. Основные принципы организации этих производств комплексное использование сырья и энергии, циклических материальных потоков, ограничение воздействия производства на ОС. Научные основы рационального использования и охраны водных, воздушных, земельных, рекреационных, энергетических и биологических ресурсов, а также создания экологически чистых, малоотходных, энерго- и ресурсноберегающих технологий. Экологическая (на-но)биотехнология. Принципы и механизмы системного экологического мониторинга и контроля в отраслях промышленности. Основы управления антропогенным воздействием объектов той или иной отрасли промышленности на основе информационных систем. Основы экологической безопасности производственных объектов отраслей промышленности.

77. Экология человека и техника.

Общие законы взаимодействия человека и биосферы. Влияние промышленной деятельности на среду обитания человека. Разработка принципов и механизмов, обеспечивающих устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды в условиях той или иной промышленной деятельности.

78. Механические методы очистки сточных вод.

Понятие сточной воды. Классификация в зависимости от условий образования: бытовые или хозяйственно-фекальные, атмосферные, промышленные. Методы очистки сточных вод (перечислить). Механические методы: процеживание, отстаивание (виды отстойников), осветление, фильтрование, осаждение под действием центробежных сил (гидроциклоны и центрифуги).

79. Методы обезвреживания газовых выбросов.

Классификация методов очистки выбросов в зависимости от агрегатного состояния примесей (очистка газов от твердых и капельных примесей - пыли и туманоулавливания; очистка от газо- и парообразных примесей.).

Пылеулавливание. Классификация пылеочистного оборудования, основанная на принципиальных особенностях процесса очистки (сухие пылеуловители, мокрые пылеуловители, фильтры, электрофильтры). Классификация сухих пылеуловителей (циклоны, пылеуловители), их назначение, принцип работы. Классификация мокрых пылеуловителей по их конструктивным особенностям (скрубберы, центробежные, форсунчатые, барботажные - пенные аппараты и др, их назначение, принцип работ.). Фильтры, их назначение и принцип процесса фильтрования.

Методы очистки по характеру протекания физико - химических процессов (метод абсорбции, метод хемосорбции, метод адсорбции, методы каталитический и термический. Их применение при очистке выбросов.

80. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы, принципы и методы их рационального использования и воспроизводства.

Понятие рационального природопользования в современных условиях. Значение процесса рециркуляции материальных ресурсов. Комплексное использование сырья, утилизация отходов, использование новых технологий для переработки низкосортного сырья.

81. Представление о геологической деятельности человека и проблемах охраны окружающей среды.

Масштабы геологической деятельности человека. Виды воздействия на ОС в процессе антропогенной деятельности. Изменение состава и строения атмосферы, гидросферы, эдафосферы, литосферы в процессе деятельности человека. Организация охраны окружающей среды и контроля за уровнем техногенного изменения.

82. Состав и строение Земли и земной коры, роль экзогенных и эндогенных процессов в развитии земной коры во времени и пространстве.

Состав и строение земной коры и других внутренних оболочек Земли. Различия в строении и составе континентальной и океанической коры. Рифты, платформы и другие структурно-тектонические элементы земной коры. Тектоника плит и литосферный круговорот. Сейсмические колебания и землетрясения шкалы градаций интенсивности землетрясений. Магматизм. Вулканы. Гидротермальные процессы. Выветривание. Депудация. Эоловые процессы. Действие поверхностных и подземных вод. Ледники. Стадийность и периодичность эндогенных и экзогенных процессов.

83. Гидрология рек: реки, их распространение на земном шаре. Типы рек.

Питание рек, виды питания. Водный баланс речного бассейна. Водный режим, его фазы: паводки, половодье, межень. Речной сток и его составляющие. Количественные характеристики стока воды, стока наносов, стока тепла. Термический и ледовый режим рек. Источники загрязнения рек.

84. Гидрология водохранилищ.

Назначение водохранилищ, их размещение, классификация. Основные морфометрические и гидрологические характеристики. Отличие от рек и озер, специфика и особенности формирования. Водный режим водохранилищ. Особенности гидрохимического и гидробиологического режима водохранилищ. Водные массы водохранилищ, их влияние на речной сток и окружающую среду.

85. Понятие, источники и виды риска.

Оценка риска. Показатели риска, критерий его приемлемого уровня. Измерение ущерба.

86. Теоретические основы радиационной экологии.

Основные сведения о строении атомного ядра. Природа ядерных сил. Понятие о радиоактивности. Три семейства радионуклидов. Закон радиоактивного распада и связанные с ним радиоэкологические характеристики: период полураспада, постоянная распада, среднее время распада. Радиоуглеродный метод определения возраста древних организмов. Ионизирующее и проникающее действие излучений. Альфа-, бета-, гамма-, нейтронное и рентгеновское излучения. Закономерности их распространения в окружающей среде. Ядерные реакции и их основные закономерности: сечение ядерной реакции и ее энергетический выход. Цепные ядерные реакции. Термоядерный синтез солнечной энергии. Атомные реакторы, их виды и принципы действия.

87. Действие ионизирующих излучений на окружающую среду и живые организмы. Основы дозиметрии.

Охрана окружающей среды вблизи атомных электростанций. Воздействие ионизирующих излучений на живые организмы. Радиобиологический эффект и его виды (стохастический, детерминированный). Лучевая болезнь. Деструкция биомолекул под влиянием ионизирующих излучений. Дозиметрия. Поглощенная, эквивалентная, экспозиционная дозы излучения, их определение и единицы измерения. Дозиметры. Принципы действия этих приборов и их назначение. Основные виды документации, регламентирующей нормативы радиационной безопасности: СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)», СанПиН 2.6.1.2523-09

«Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009». Способы защиты населения от действия ионизирующих излучений. Ослабление интенсивности излучения с помощью экранов.

88. Технологические процессы экологической безопасности.

Научные основы обеспечения экологической безопасности. Технологические процессы и приемы обеспечения экологической безопасности в различных условиях. Экологическая безопасность в промышленности, энергетике, аграрной индустрии и др.

Тестовые задания по дисциплине

1. Термин «экология» впервые ввел в науку:

- 1) Ю.П. Одум;
- 2) В.И. Вернадский;
- 3) Э. Геккель; +
- 4) К.Ф. Рулье.

2. Раздел экологии, изучающий взаимоотношения особей с окружающей средой, называется:

- 1) демэкология;
- 2) аутэкология;
- 3) общая экология;
- 4) синэкология.

3. Раздел экологии, изучающий взаимоотношения популяции с окружающей средой, называется:

- 1) демэкология;
- 2) общая экология;
- 3) аутэкология;
- 4) синэкология.

4. Высшим уровнем организации живой материи является:

- 1) популяционно-видовой;
- 2) биогеоценозный;
- 3) экосистемный;
- 4) биосферный. +

5. По определению Э. Геккеля «Экология – это ...»:

- 1) учение о доме, жилище;
- 2) наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и окружающей средой;
- 3) фундаментальная комплексная наука о природе;
- 4) биологическая наука о человеке.

6. В составе общей экологии выделяют четыре основных раздела:

- 1) аутэкология, экология человека, прикладная экология, экология биосферы;
- 2) аутэкология, демэкология, синэкология, экология биосферы;
- 3) аутэкология, экология человека, химическая экология, синэкология;
- 4) аутэкология, математическая экология, синэкология, экология биосферы.

7. Прикладная экология изучает:

- 1) болезни человека, связанные с загрязнением среды;
- 2) механизмы разрушения биосферы человеком и способы предотвращения этого процесса;

- 3) общие закономерности организации жизни;
- 4) взаимоотношения сообществ и экосистем.

8. Метод экологии, который позволяет изучать явление, не вмешиваясь в естественный ход событий, является:

- 1) эксперимент;
- 2) моделирование;
- 3) наблюдение в искусственных системах;
- 4) наблюдение в естественных системах.

9. Все многообразие живой природы можно свести к следующим структурным уровням (в порядке их усложнения):

- 1) гены, клетки, ткани, органы, организмы, популяции, сообщества;
- 2) клетки, гены, ткани, органы, организмы, популяции, сообщества
- 3) гены, клетки, ткани, органы, организмы, сообщества
- 4) клетки, гены, ткани, органы, популяции, организмы, сообщества.

10. Основной, традиционной, частью экологии как биологической науки является:

- 1) математическая экология;
- 2) общая экология;
- 3) медицинская экология;
- 4) экология человека.

11. Первые природоохранные акты на Руси известны:

- 1) с 3 - 5 веков;
- 2) с 1 века до н.э.;
- 3) с 9 – 12 веков;
- 4) с 19 века

12. Отражением иерархического принципа строения биологических систем является:

- 1) взаимосвязь уровней организации живого;
- 2) взаимосвязь и соподчиненность уровней организации живого;
- 3) круговорот веществ;
- 4) простое строение живых организмов.

13. Объекты организменного, популяционно-видового, биоценотического уровней организации в их взаимодействии с окружающей средой являются:

- 1) задачей экологии;
- 2) предметом экологии;
- 3) объектом экологии;
- 4) предметом и объектом экологии.

14. Верификация модели является одним из этапов:

- 1) наблюдения;
- 2) моделирования;
- 3) комплексного экологического эксперимента;
- 4) лабораторного эксперимента и моделирования.

15. Стратегической задачей экологии считается:

- 1) разработка общей теории устойчивости экологических систем;
- 2) развитие теории взаимодействия природы и общества на основе взгляда, рассматривающего человеческое общество как неотъемлемую часть биосферы;

- 3) прогнозирование и оценка возможных отрицательных последствий в окружающей природной среде под влиянием деятельности человека;
- 4) моделирование состояния экосистем и глобальных биосферных процессов.

16. Оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов, называется:

- 1) атмосфера;
- 2) гидросфера;
- 3) экосфера;
- 4) биосфера.

17. Верхняя граница жизни, определяемая расположением озонового слоя, находится на высоте:

- 1) ниже 5 км;
- 2) 5-10 км;
- 3) 20 – 35 км;
- 4) выше 40 км.

18. Максимальная плотность живых существ на суше можно наблюдать в интервале:

- 1) от 100 м под землей до 100 м над ее поверхностью;
- 2) от 50 м под землей до 1 км над ее поверхностью;
- 3) от уровня почвы 5 м глубиной до кроны деревьев;
- 4) от уровня почвы 1 м глубиной до 500 м над ее поверхностью.

19. Атмосфера Земли простирается вверх до высоты:

- 1) 1 – 2 км;
- 2) 15 – 20 км;
- 3) 35 км;
- 4) 2000 км.

20. Устойчивость биосферы зависит:

- 1) от биоразнообразия;
- 2) от климатических характеристик;
- 3) от пространственного расположения;
- 4) от численности представителей отдельного вида.

21. К абиотическим условиям, ограничивающим существование жизни в биосфере, относят:

- 1) избыточное количество воды;
- 2) недостаток кислорода и углекислого газа;
- 3) отсутствие или низкую интенсивность радиации;
- 4) естественную запыленность биосферы.

22. Особенность процессов в геосфере и биосфере заключается в том, что они:

- 1) не периодичны;
- 2) цикличны, ритмичны;
- 3) последовательны;
- 4) хаотичны.

23. Озоновый экран образовался за счет:

- 1) радиации;
- 2) кислорода;
- 3) водорода;

4) ионизации разных газов.

24. Основными факторами, влияющими на жизнь в различных условиях внешней среды, являются:

- 1) количество кислорода, скорость течения;
- 2) химический состав и температура среды;
- 3) особенности грунта, интенсивность света, скорость ветра;
- 4) плотность грунта, освещенность, количество солей.

25. Одной из основных функций биосферы является:

- 1) перемещение живых организмов;
- 2) образование озонового экрана;
- 3) устойчивое поддержание жизни;
- 4) способность изменять и поддерживать определенный газовый состав.

26. В термодинамическом отношении биосфера является:

- 1) закрытой системой;
- 2) для ее существования энергия не нужна;
- 3) открытой системой;
- 4) может быть как закрытой, так и открытой системой.

27. Целостность биосферы обусловлена:

- 1) наличием живого вещества;
- 2) непрерывным обменом вещества и энергии между её составными частями;
- 3) происходящими в ней циклическими явлениями;
- 4) большим разнообразием организмов.

28. Одним из признаков современной ноосферы является:

- 1) увеличение содержания свободного кислорода;
- 2) накопление энергии Земли;
- 3) массовое потребление продуктов фотосинтеза прошлых геологических эпох;
- 4) минерализация органических веществ.

29. В биосфере Земли наибольшее количество углерода содержится:

- 1) в растворенном виде в морях и океанах;
- 2) в атмосфере;
- 3) в почвах;
- 4) в животных и растениях.

30. Атмосфера на планете возникла:

- 1) в палеозойскую эру;
- 2) в начальный период формирования земной коры при высвобождении химических элементов из лавы;
- 3) в мезозойскую эру;
- 4) в период активных подвижек земной коры в течение протерозоя.

31. Учение о биосфере было разработано в 1926 г.:

- 1) Э.Геккелем;
- 2) В.И. Вернадским;
- 3) Ж.Б. Ламарком;
- 4) Э.Зюссом.

32. Живым веществом называется:

- 1) биомасса продуцентов, переходящая на второй уровень в цепи питания;
- 2) масса, образованная телами погибших организмов;
- 3) совокупность всех живых организмов Земли;
- 4) масса минеральных веществ, образовавшаяся при разложении живых организмов.

33. В.И.Вернадский выделял пять основных функций живого вещества в биосфере, одной из которых является:

- 1) водная;
- 2) анаэробная;
- 3) газовая;
- 4) ферментативная.

34. «Пленками жизни» пол В.И.Вернадскому являются:

- 1) пленки на поверхности Мирового океана в результате аварийного разлива нефти;
- 2) верхние слои почв;
- 3) области повышенной концентрации живых организмов, обитающих на границе сред;
- 4) все живые организмы в совокупности.

35. В основе способности живого вещества аккумулировать химические элементы из окружающей среды лежит функция:

- 1) газовая;
- 2) окислительно-восстановительная;
- 3) концентрационная;
- 4) биогеохимическая.

36. Почва представляет собой:

- 1) живое вещество;
- 2) биогенное вещество;
- 3) косное вещество;
- 4) биокосное вещество.

37. Биогенным веществом нельзя считать:

- 1) нефть;
- 2) уголь;
- 3) железо-марганцевые конкреции на дне Мирового океана;
- 4) олово и платину.

38. У живого вещества отсутствует функция:

- 1) радиоактивная;
- 2) окислительно-восстановительная;
- 3) концентрационная;
- 4) энергетическая.

39. Морская водоросль ламинария накапливает в клетках иод, выполняя функцию:

- 1) окислительно-восстановительную;
- 2) газовую;
- 3) концентрационную;
- 4) биогеохимическую.

40. К концентрационным функциям живого вещества биосферы относят:

- 1) образование озонового экрана;
- 2) выделение живыми организмами аммиака;
- 3) аккумуляцию железобактериями железа;
- 4) образование органических веществ при автотрофном питании.

41. Самое быстрое обновление жизни происходит:

- 1) в фитомассе суши;
- 2) в зоомассе суши;
- 3) в фитомассе океана;
- 4) в фитомассе суши и океана.

42. Вся атмосфера и гидросфера планеты образовались в результате:

- 1) растворения и окисления горных пород;
- 2) остывания планеты;
- 3) выхода газов из магмы, выплавляющейся при вулканической деятельности;
- 4) влияния космической энергии.

43. Основным признаком, характерным для современного экологического состояния биосферы, является:

- 1) кризис консументов;
- 2) кризис продуцентов;
- 3) кризис энергопотребления;
- 4) кризис консументов, продуцентов, редуцентов.

44. Химическое выветривание горных пород в биосфере осуществляется за счет:

- 1) брожения и гликолиза;
- 2) гидролиза, окисления и гидратации;
- 3) ферментации и осаждения;
- 4) нитрификации и денитрификации.

45. Денитрифицирующие бактерии в процессе своей жизнедеятельности возвращают молекулярный азот в атмосферу, выполняя функцию:

- 1) концентрационную;
- 2) окислительно-восстановительную;
- 3) биогеохимическую;
- 4) газовую.

46. Самое большое число видов животных, находящихся в анаэробных условиях, населяет среду:

- 1) водную;
- 2) наземно-воздушную;
- 3) почвенную;
- 4) живые организмы как среду.

47. Живые организмы в естественных условиях существуют в соответствии с:

- 1) законами Коммонера;
- 2) законами биометрии;
- 3) ритмичностью природных процессов;
- 4) уровнем солености растворов среды.

48. Из всех сред жизни наиболее богата по числу видов:

- 1) водная;

- 2) внутренняя среда живых организмов;
- 3) наземно-воздушная;
- 4) почва.

49. Рыбы, способные совершать миграции из морей в реку или наоборот, называются:

- 1) космополитами;
- 2) стенобионтами;
- 3) проходными;
- 4) толерантными.

50. Наибольшее число видов автотрофов обитает в среде:

- 1) водной;
- 2) наземно-воздушной;
- 3) почвенной;
- 4) в живых организмах как среде обитания..

51. Приспособленность планктонных и прикрепленных водных организмов открыла возможность для добывания пищи путем:

- 1) соскабливания с различных предметов;
- 2) фильтрации;
- 3) поглощения органики всей поверхностью тела;
- 4) захвата специальными присосками.

52. Степным растениям свойственны:

- 1) сильно удлиненные корни
- 2) большая разветвленность корневой системы;
- 3) крупные листья;
- 4) обязательно темные листья.

53. Одной из особенностей теневыносливых растений является:

- 1) быстрый рост растений;
- 2) ускоренное развитие цветов и созревание плодов;
- 3) светлая окраска и утолщенный эпидермис листьев;
- 4) относительно большой размер и темно-зеленая окраска листьев.

54. Одним из приспособлений растения к недостатку воздуха, в том числе кислорода, на болотистой почве является:

- 1) удлинение корней, уходящих глубоко вниз;
- 2) появление многочисленных воздушных корней;
- 3) появление многочисленных подземных боковых корешков;
- 4) утолщение корней.

55. Одной из форм приспособленности живых организмов к существованию в полной темноте является:

- 1) увеличение размеров тела;
- 2) яркая окраска покровов;
- 3) способность к свечению;
- 4) интенсивный обмен веществ.

56. Одним из видов приспособленности к парению в воде является:

- 1) увеличение содержания воды, жиров и газообразных продуктов в теле;
- 2) обтекаемая форма тела;

- 3) увеличение объема тела;
- 4) отсутствие различных выростов на теле.

57. Экологическая причина того, что теплокровные животные севера, как правило, крупнее своих южных сородичей, заключается в следующем:

- 1) так легче бороться с хищниками;
- 2) снижаются энергетические затраты организма;
- 3) удобнее и быстрее передвигаться по снегу;
- 4) увеличиваются легкие и сердце, что обеспечивает усиленный обмен веществ, способствующий выживанию.

58. Экологические особенности пойкилотермных животных заключаются в том, что под действием высоких температур они:

- 1) активнее выделяют пот, избавляясь от лишней энергии;
- 2) почти не испаряют воду и не тратят на это энергию;
- 3) изменяют окраску и много пьют;
- 4) уменьшаются в размерах и мало едят.

59. Теневыносливыми растениями являются:

- 1) береза, рожь;
- 2) осина, василек;
- 3) ель, майник;
- 4) сосна, рогоз.

60. К светолюбивым растениям относят:

- 1) чернику, сирень обыкновенную;
- 2) купену лекарственную, липу;
- 3) вороний глаз, дуб;
- 4) гвоздику, мятлик.

61. Теплокровным животным, ведущим ночной образ жизни, характерны следующие признаки:

- 1) маленькие глаза, крупное тело;
- 2) большая масса тела, яркая окраска;
- 3) цветное зрение, крупная голова;
- 4) большие глаза, хороший слух.

62. Многие цветковые растения приспосабливаются к весенним холодам следующим образом:

- 1) их стебель покрывается специальной защитной пленкой;
- 2) у них изменяются размеры и количество листьев;
- 3) их листья опускаются вниз, скручиваются и теряют зеленую окраску;
- 4) их листья и стебли сильно опушены, а все ткани способны вырабатывать антоциан (красный пигмент).

63. Многие животные, обитающие в пустынях, при отсутствии возможности скрыться в тени приспособились переносить полуденную жару следующим образом:

- 1) они начинают быстро бегать, активно выделяя пот;
- 2) замирают на месте, чтобы уменьшить испарение с покровов тела;
- 3) меняют окраску тела на более светлую;
- 4) зарываются в песок или забираются на кусты, веточки и другие предметы.

64. К химической терморегуляции живых организмов относится:

- 1) увеличение теплопродукции;
- 2) способность удерживать тепло или выделять его избыток;
- 3) распределение жировых запасов;
- 4) особенности строения кровеносной системы.

65. Водные растения, прикрепленные к грунту и погруженные в воду только нижними частями:

- 1) гидрофиты;
- 2) гигрофиты;
- 3) мезофиты;
- 4) гидатофиты.

66. К растениям длинного дня относятся:

- 1) зерновые, колосовые;
- 2) хризантемы, георгины;
- 3) гречиха, горох;
- 4) тропические растения.

67. Гетеротрофами не являются:

- 1) паразиты;
- 2) редуценты-сапротрофы и железобактерии;
- 3) консументы 2-го порядка;
- 4) продуценты.

68. На долю фитопланктона, основного производителя органического вещества в океане, от всей продукции биосферы приходится:

- 1) 50 % всей;
- 2) почти 90 %;
- 3) 1/3;
- 4) меньше 20 %.

69. Главным ограничивающим фактором в экосистеме тундр является:

- 1) недостаток влаги;
- 2) бедность почв;
- 3) недостаток тепла;
- 4) сильная солнечная радиация.

70. Фотосинтез у морских водорослей не может происходить на глубине ниже:

- 1) 50 м;
- 2) 100 м;
- 3) 200 м;
- 4) 500 м.

71. На больших глубинах в морях и океанах живут только:

- 1) зеленые водоросли;
- 2) бурые водоросли;
- 3) сине-зеленые водоросли;
- 4) красные водоросли.

72. Чем глубже опускаешься в океан, тем чаще встречаешь гетеротрофные организмы, потому что:

- 1) высочайшее давление не позволяет выжить автотрофам;
- 2) из-за недостатка солнечного света фотосинтез становится невозможным;
- 3) высокая соленость не позволяет выживать автотрофам;
- 4) при низких температурах фотосинтез не идет.

73. В водных экосистемах первостепенное значение имеет планктон, который составляют:

- 1) нитчатые водоросли, мелкие моллюски, насекомые;
- 2) бактерии, яйца, личинки водных животных, мальки рыб;
- 3) микроскопические водоросли и животные, бактерии;
- 4) мелкие черви, различные детритофаги, ракообразные.

74. С наибольшей скоростью водообмен происходит:

- 1) в полярных льдах;
- 2) в крупных озерах;
- 3) в подземных, грунтовых водах;
- 4) в реках.

75. Денитрифицирующие бактерии способны:

- 1) удерживать азот в почве;
- 2) переводить азот в связанное состояние;
- 3) выделять азот в воздух;
- 4) потреблять азот в процессе жизнедеятельности.

76. Цикличность жизни на Земле объясняется:

- 1) движением материковых плит относительно друг друга;
- 2) движением Луны вокруг Земли и Земли вокруг Солнца;
- 3) движением морских течений;
- 4) циклическим движением воздушных масс.

77. Совокупность организмов, обитающих на поверхности воды, называют:

- 1) планктоном;
- 2) бентосом;
- 3) нейстоном;
- 4) плейстоном.

78. Основным фактором смены природных зон с севера на юг считают:

- 1) атмосферное давление;
- 2) освещенность;
- 3) влажность;
- 4) рельеф.

79. Ритмы, связанные с солнечной активностью, имеют периодичность:

- 1) 24 часа;
- 2) 3 месяца в соответствии с сезонами;
- 3) 1 год;
- 4) 11 лет.

80. Классификация жизненных форм растений К.Раункиера основана на:

- 1) учете положения почек возобновления относительно поверхности почвы;
- 2) длине и разветвленности корневой системы;
- 3) приуроченности растений к различным природным зонам;
- 4) высоте растений.

81. Ярким примером правила Бергмана является:

- 1) песец и фенек;
- 2) заяц и волк;
- 3) пингвины, обитающие в разных условиях;
- 4) белый и бурый медведи.

82. Эндотермные животные для регулирования температуры тела используют:

- 1) антифризы;
- 2) обезвоживание;
- 3) способность повышать или понижать температуру тела в зависимости от температуры окружающей среды;
- 4) собственную теплопродукцию.

83. Одной из адаптаций животных к переживанию неблагоприятных условий относится:

- 1) переход в состояние анабиоза;
- 2) развитая механическая ткань, позволяющая противостоять гравитационной силе и ветру;
- 3) наличие разнообразных физиологических механизмов;
- 4) защищенные от высыхания органы размножения.

84. Вода стала вторичной средой обитания для:

- 1) рыб;
- 2) некоторых земноводных;
- 3) ряда млекопитающих;
- 4) иглокожих.

85. Состояние организма, расширяющее возможности его выживания в самых суровых условиях окружающей среды,:

- 1) ночной сон;
- 2) дневной сон;
- 3) анабиоз;
- 4) голодание.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б1.В.ОД.7 «Экология (в биологии, в химии, в нефтехимии) (Кандидатский экзамен)» включает учет успешности выполнения самостоятельной работы, тестовых заданий и сдачу экзамена.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления реферата по каждой теме. Задание для реферата соответствует пункту 9 рабочей программы. Оценивание рефератов проводится по 5-балльной шкале.

Отметка **«отлично»** ставится при условии, если:

- обучающийся в ходе выступления демонстрирует владение научным стилем речи и изложения и правильное использование специальной профессиональной терминологии;

- обучающийся четко и безошибочно отвечает на вопросы по пунктам практики, касающиеся выбора и обоснования методов для проведения исследований, принципов, на которых основаны производственные циклы предприятия, практической значимости полученных результатов; состояния изученности вопроса и основных направлений исследований по своей теме;

- презентация снабжена правильно оформленными графиками, диаграммами, построенными при помощи современных методов компьютерной обработки данных, а также таблицами и рисунками, иллюстрирующими основные результаты исследований.

Отметка **«хорошо»** ставится при условии, если:

- обучающийся в ходе доклада демонстрирует достаточное владение научным стилем речи и изложения;

- обучающийся с незначительными ошибками отвечает на вопросы по пунктам практики, касающиеся выбора и обоснования методов для проведения исследований, практической значимости полученных результатов; состояния изученности вопроса и основных направлений исследований по своей теме;

- подготовленная презентация не вполне соответствует логике доклада, иллюстрации не показательны и / или не вполне отражают результаты исследований и требуют пояснений.

Отметка **«удовлетворительно»** ставится при условии, если:

- обучающийся в ходе доклада демонстрирует недостаточное владение научным стилем речи и логикой изложения, неуверенно использует специальные профессиональные термины и понятия;

- обучающийся с затруднениями и / или ошибками отвечает на вопросы по пунктам практики;

- презентация к докладу не иллюстрирует основные результаты научного исследования.

Отметка **«неудовлетворительно»** ставится при условии, если:

- обучающийся не подготовил доклад и презентацию к выступлению или в ходе доклада не может ответить на вопросы по пунктам практики, демонстрирует несформированность компетенций и /или их частей.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 40 вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- сдачи рефератов с учетом того, что они «зачтены» преподавателем;

- успешном написании тестовых заданий.

Экзамен сдается устно, по билетам, в которых представлено 3 вопроса из перечня «Вопросы для экзамена». Оценивание проводится по 5-балльной шкале.

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, способный к самостоятельному пополнению знания в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, освоившийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему неточность в ответе на экзамене.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившего принципи-

альные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

14. Образовательные технологии

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
Экология в нефтехимии.	лекция	дискуссия

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

(позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них осуществляются ссылки из 5-13 разделов)

1. Обязательные издания.

1. Шилов, И.А. Экология: учебник/ И.А. Шилов. – М.: Юрайт, 2014. – 512 с. Экземпляров всего: 6.
 2. Дроздов, В.В. Общая экология: учебное пособие/ В.В. Дроздов. – Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. – 412 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17949>.
 3. Прикладная экобиотехнология : в 2 т. : учеб. пособие / А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний. - 2015. - (Учебник для высшей школы). - Т. 1. - 2015. - 629 с.
 4. Прикладная экобиотехнология : в 2 т. : учеб. пособие / А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний. - 2015. - (Учебник для высшей школы). - Т. 2. - 2015. - 485 с.
- ##### 2. Дополнительные издания. Библиотека 1 печатное издание на 4-х студентов + электронная библиотека
5. Другов Ю. С. Пробоподготовка в экологическом анализе : практ. руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 855 с. Экземпляров всего: 3.
 6. Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских и др. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 510 с. Экземпляров всего: 7.
 7. Другов Ю. С. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов : практ. руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 270 с. Экземпляров всего: 3.
 8. Еремченко, О.З. Учение о биосфере: учебное пособие/ О.З. Еремченко. – М.: ИЦ «Академия», 2006. – 240 с. Экземпляров всего: 5.
 9. Миркин, Б.М. Основы общей экологии: учебное пособие / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – М.: Университетская книга, 2005. – 240 с. (5 экземпляров)
 10. Еськов, Е.К. Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия: учебное пособие / Е.К. Еськов. – М.: Абрис, 2012. – 584 с.– Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200858.html>.
 11. Довлетярова, Э.А. Основы биоэкологии: учебное пособие / Э.А. Довлетярова, В.Г. Плющиков, Н.И. Ильясова. – М.: РУДН, 2010. – 98 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209035138.html>.

12. Богданов, И.И. Палеоэкология: учебное пособие / И.И. Богданов. – М.: ФЛИНТА, 2011. – 176 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511583.html>.

13. Теремов, А.В. Теория и методика обучения биологии. Учебные практики. Методика преподавания биологии: учебное пособие / А.В.Теремов. – Москва: Прометей, 2012. – 160 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18623>.

14. Калачев, Н. В. Проблемы и особенности использования дистанционных образовательных технологий в преподавании естественнонаучных дисциплин в условиях открытого образования: монография / Н.В. Калачев. – Москва: Издательский дом Московского физического общества, 2011. – 103 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12791>.

3. Периодические издания

16. Экология: рАН. – М.: Наука, (2013 – 2015), № 1 – 6. – ISSN 0367-0597

17. Теоретическая и прикладная экология. – ISSN 1995-4301. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=27948>.

18. Экология и промышленность России: обществ.научн.техн.журнал. – М.: ЗАО «Калвис», (2013 – 2015), № 1 – 12. – ISSN 1816-0395

19. Инновации в образовании. – М.: Современный гуманитарный ун-т, (2013 – 2015), № 1 – 12. – ISSN 1609-4646.

4. Интернет-ресурсы

20. Информационная система BIODAT. <http://www.biodat.ru/>

21. Популярный сайт о фундаментальной науке. <http://elementy.ru>

22. Фундаментальная экология. Научно-образовательный портал. <http://www.sevin.ru/fundecology/>

23. Интернет журнал «Человек и природа. Экология и окружающая среда» <http://greenword.ru>

24. Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского http://www.vernadsky.ru/rus/res-Internet_view.php

25. Всемирный центр данных по биоразнообразию и экологии <http://wdc.nbi.gov/ma>

26. Экологический центр «Экосистема» <http://www.ecosystema.ru>

27. Научная электронная библиотека www.elibrary.ru

5. Источники ИОС

28. Экология (в биологии, в химии, в нефтехимии) (Кандидатский экзамен) <https://portal.sstu.ru/Fakult/FES/EKL/eklp>

6. Профессиональные Базы Данных

29. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования – www.rpn.gov.ru

30. Интеграл – все для экологов – www.forum.integral.ru

31. Консультант плюс – www.consultant.ru

32. Гарант (информационно-правовой портал) – www.garant.ru

7. Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса (сетевая форма, филиал кафедры на предприятии)

33. Министерство природных ресурсов и экологии Саратовской области www.minforest.saratov.gov.ru

34. Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Саратовской области www.rpn-saratov.ru

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима лекционная аудитория общей площадью не менее 40 кв.м., оснащенная интерактивной доской, ноутбуком и проектором.

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся могут воспользоваться компьютерными классами института и Электронно-библиотечной системой ВУЗа.

Для оформления письменных работ, презентаций к докладу обучающимся необходимы пакеты программ Windows 7 – 10 или иная версия, Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer или другие аналогичные.