Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.10.2026 14:57:39
Уникальный программный ключ:
40a6db1879dba9ee29ec8e0fb2f93e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра агрохимии, биологии и защиты растений

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета агробизнеса

Татьяна Виссарионовна Головкова
Подписано цифровой подписью: Татьяна Виссарионовна Головкова
Дата: 2026.06.10 10:17:12 +03'00'
Головкова Т.В.

10 июня 2026 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Экология

Направление подготовки /специальность	35.03.05 Садоводство
Направленность (специализация)	«Декоративное садоводство»
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Срок освоения ОПОП ВО	4 года

Караваево 2026

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний, умений и уровня приобретенных компетенций студентов направления подготовки 35.03.05 Садоводство по дисциплине Экология

Разработчик:

Доцент Кузнецова И.Б. Ирина Борисовна Кузнецова Подписано цифровой подписью: Ирина Борисовна Кузнецова Дата: 2026.03.05 15:28:42 +03'00'

(должность) (фамилия и инициалы) (электронная цифровая подпись)

Утвержден на заседании кафедры:
агрохимии, биологии и защиты растений протокол № 6 от 11 марта 2026 года

(наименование кафедры) (номер и дата протокола)

Заведующий кафедрой

Смирнова В.В. Виктория Викторовна Смирнова Подписано цифровой подписью: Виктория Викторовна Смирнова Дата: 2026.03.11 18:13:02 +03'00'

(фамилия и инициалы) (электронная цифровая подпись)

Согласовано:
Председатель методической комиссии
факультета агробизнеса
протокол № 5 от 7 апреля 2026 года

Алексей Николаевич Сорокин Подписано цифровой подписью: Алексей Николаевич Сорокин Дата: 2026.04.07 09:46:01 +03'00'

Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Раздел 1. Экология как наука. Взаимодействие организмов и среды. Экологические факторы, особенности их воздействия на живые организмы.	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	Тестирование	20
Раздел 2. Экосистемы и биогеоценозы, их трофическая структура. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Функции живого вещества.	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	Коллоквиум	35
		Тестирование	40
Раздел 3. Природные ресурсы, их классификация. Ресурсные циклы. Антропогенное воздействие на окружающую природную среду. Агроэкосистемы, их функционирование в условиях техногенеза.	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов.	Тестирование	40
		Опрос	12
Раздел 4. Экологизация сельского хозяйства.	ПКос-1 Способен разработать системы мероприятий по	Коллоквиум	35

Альтернативные системы земледелия. Нормирование качества окружающей среды.	производству продукции растениеводства ПКос-2 Способен управлять реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства	Тестирование	20
		Индивидуальное задание	5

1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Экология как наука. Взаимодействие организмов и среды. Экологические факторы, особенности их воздействия на живые организмы.

Таблица 2.1 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.	Опрос Тестирование

Модуль 2. Экосистемы и биогеоценозы, их трофическая структура. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Функции живого вещества.

Таблица 2.2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.	Коллоквиум Тестирование

информационно-коммуникационных технологий.		

Модуль 3. Природные ресурсы, их классификация. Ресурсные циклы. Антропогенное воздействие на окружающую природную среду. Агроэкосистемы, их функционирование в условиях техногенеза.

Таблица 2.3 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Индивидуальное задание Тестирование
ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов.	Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве.	Опрос Тестирование

Модуль 4. Экологизация сельского хозяйства. Альтернативные системы земледелия. Нормирование качества окружающей среды.

Таблица 2.4 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
ПКос-1 Способен разработать системы мероприятий по производству продукции	Владеет методами поиска и анализа информации о системах земледелия и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур Устанавливает соответствие	Коллоквиум Тестирование

растениеводства	агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования	
ПКос-2 Способен управлять реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства	Осуществляет общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с разработанными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур	Коллоквиум Тестирование Индивидуальное задание

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Модуль 1. Экология как наука. Взаимодействие организмов и среды. Экологические факторы, особенности их воздействия на живые организмы.

Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний:

Выберите один правильный вариант:

Пространство, вещество и энергия, окружающие живые организмы и оказывающие на них какое-либо воздействие это

+окружающая среда
экологический фактор
экологическая ниша
среда обитания

Окружающая среда, которая еще не изменилась под влиянием деятельности человека, сохранила свои естественные свойства называется

антропогнной
+природной
экологической
абиотической

К регулярно-периодическим относятся факторы

гроза
+прилив
вьюга
шторм

Факторы неживой природы называются

природные
биотические
+абиотические
антропогенные

Факторы, связанные с хозяйственной деятельностью человека называются

природные
биотические
абиотические

+антропогенные

К антропогенным факторам относятся

+строительство дорог

распространение семян

атмосферное давление

выпадение осадков

Наибольшее значение интенсивности фактора, выше которого следует гибель, называется

+максимум

пессимум

оптимум

предел выносливости

Заключенный между нижним и верхним пределами выносливости диапазон изменчивости представляет собой

максимум

пессимум

оптимум

+экологическую валентность

Организмы с низкой экологической валентностью, приспособленные существовать в среде с узким диапазоном колебания факторов называются

эврибионтными

устойчивыми

+стенобионтными

не устойчивыми

Стенотермными являются

+ананас

береза

яблоня

ирга

Часть природной среды, окружающая живые организмы, с которой они взаимодействуют

окружающая среда

экологический фактор

экологическая ниша

+среда обитания

Изменяющийся элемент окружающей среды, вызывающий у организмов при своих повторных изменениях ответные приспособительные эколого-физиологические реакции, наследственно закрепляющиеся в процессе эволюции - это

окружающая среда

+экологический фактор

экологическая ниша

среда обитания

К внезапным относятся факторы

наступление весны

наступление утра

+гроза

прилив
Факторы живой природы называются
природные
+биотические
абиотические
антропогенные
К биотическим факторам относятся
строительство дорог
+распространение семян
атмосферное давление
выпадение осадков
К абиотическим факторам относятся
строительство дорог
распространение семян
+атмосферное давление
распространение вредителей
Наименьшее допустимое значение интенсивности фактора, его нижняя предельная величина, ниже которой следует гибель организма, называется
максимум
+пессимум
оптимум
предел выносливости
Благоприятная сила воздействия фактора называется зоной
максимума
пессимума
+оптимума
пределом выносливости
Организмы, обладающие большой экологической валентностью, способные к существованию при большой амплитуде колебания экологических факторов называются
+эврибионтными
стенобионтными
устойчивыми
не устойчивыми
Эвритермными являются
финиковая пальма
+яблоня
колибри
ананас

Таблица 3.1 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно»	соответствует оценке «хорошо»	соответствует оценке «отлично»

(части компетенции)	50-64% от максимального балла	65-85% от максимального балла	86-100% от максимального балла
ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.	знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, испытывает трудности с применением этих законов для решения задач в агрономии.	знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, применяет эти законы для решения задач в агрономии с неточностями.	знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, успешно применяет эти законы для решения задач в агрономии. Владеет навыками применения основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.

Модуль 2. Экосистемы и биогеоценозы, их трофическая структура. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Функции живого вещества.

Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

Выберите один правильный вариант:

Место, занимаемое видом в биоценозе, включающее комплекс его биоценотических связей и требований к факторам среды

окружающая среда
экологический фактор
+экологическая ниша
среда обитания

Совокупность популяций разных видов, совместно существующая в пространстве и времени, взаимодействующих друг с другом и со средой называется

группой
стаей
стадом
+сообществом

Сообщество животных называется

микоценозом
фитоценозом
+зооценозом
микробоценозом

Сообщество грибов называется

+микоценозом
фитоценозом
зооценозом
микробоценозом

Совокупность на определенной площади земной поверхности функционально единых элементов живой и неживой природы это
биотоп
биоценоз
+биогеоценоз
фитоценоз
Вертикальное распределение организмов в биоценозе характеризуется
+ярусностью
параллельностью
мозаичностью
хаотичностью
Организмы способные использовать непосредственно солнечную энергию и преобразовывать ее в другие виды энергии называются
+автотрофами
гетеротрофами
деструкторами
зоофагами
К фитофагам относятся
лисица, тигр
+кролик, корова
курица, волк
мышь, ястреб
Плотоядные животные, первичные хищники (консументы 2 порядка) называются
фитофаги
+зоофаги
деструкторы
нет правильного ответа
Организмы, перерабатывающие мертвые останки животных и растений и живущие за счет энергии разложения сложных органических веществ до простейших соединений и неорганических веществ называются
продуцентами
консументами
+редуцентами
нет правильного ответа
Отношения, при которых один организм питается другим, приводя его к гибели в течение короткого времени называются
симбиоз
паразитизм
+хищничество
антибиоз
Организмы неспособные использовать солнечную энергию непосредственно и потребляющие ее в преобразованном виде называются
продуцентами
+консументами
редуцентами
нет правильного ответа
Формы сосуществования или сожительства особей разных видов, которые в той или иной степени выгодны одному или обоим видам это
+симбиоз
паразитизм
хищничество
антибиоз

Чем более похожи виды образом жизни, питанием, тем сильнее между ними
мутуализм
+конкуренция
комменсализм
антибиоз
Тип взаимоотношений, который выгоден одному и безразличен другому виду
мутуализм
конкуренция
+комменсализм
антибиоз
Хищничество наиболее распространено у
растений
микроорганизмов
+насекомых
нет правильного ответа
Функция преобразования космической солнечной энергии в химическую энергию органического вещества называется
1.газовой
+энергетической
концентрационной
деструктивной
Область распространения жизни на Земле называется
литосфера
гидросфера
+биосфера
атмосфера
Функция разложения растительных и животных останков, минерализации органического вещества и превращения его в косное называется
газовой
энергетической
концентрационной
+деструктивной
Биологический круговорот обеспечивает
+циркуляцию химических элементов между почвой, растениями, животными и микроорганизмами
обмен веществ между сушей и Мировым океаном
циркуляцию химических элементов в промышленном производстве
нет правильного ответа
Совокупность особей одного вида, возникшая естественным путем или выведенная человеком, занимающая общую территорию, обладающая генетическим родством, принадлежащая к одному или нескольким биогеоценозам называется
группой
стадом
+популяцией
системой
Группировки особей внутри популяции, отличающиеся друг от друга генетически называются
группой
стадом
популяцией
+микропопуляцией
Сообщество микробов называется

микоценозом
фитоценозом
зооценозом
+микробоценозом
Сообщество растений называется
1.микоценозом
+фитоценозом
зооценозом
микробоценозом
Сообщество разных видов живых организмов называется
биотоп
+биоценоз
биогеоценоз
фитоценоз
Озеро можно назвать
биоценозом
биогеоценозом
фитоценозом
+экосистемой
Горизонтальное распределение организмов в биоценозе характеризуется
ярусностью
параллельностью
+мозаичностью
хаотичностью
Организмы способные использовать непосредственно солнечную энергию и преобразовывать ее в другие виды энергии называются
+продуцентами
консументами
редуцентами
нет правильного ответа
Растительноядные животные, консументы 1 порядка называются
+фитофаги
зоофага
деструкторы
нет правильного ответа
Замыкают пищевую цепь, перерабатывая останки животных и растений, превращая органические остатки в неорганические вещества
фитофаги
зоофага
+деструкторы
нет правильного ответа
Отношения, когда один организм живет и питается за счет другого длительное время, постепенно приводя его к гибели или сильно истощая называются
симбиоз
+паразитизм
хищничество
антибиоз
К зоофагам относятся
+лисица, тигр
кролик, корова
курица, волк
мышь, ястреб

Взаимоотношения видов, когда продукты жизнедеятельности одних организмов вызывают гибель или угнетение организмов другого вида это
симбиоз
паразитизм
хищничество
+антибиоз
Взаимовыгодное, часто необходимое сосуществование особей разных видов это
+Мутуализм
конкуренция
комменсализм
антибиоз
Тип взаимоотношений, который безразличен одному и вреден другому виду это
мутуализм
конкуренция
комменсализм
+антибиоз
Антибиоз встречается у
животных
+микроорганизмов
насекомых
нет правильного ответа
Функция миграции и превращении газов, обеспечения газового состава и динамики газов биосферы называется
+газовой
энергетической
концентрационной
деструктивной
В состав биосферы входит вся
литосфера
+гидросфера
атмосфера
нет правильного ответа
Функция извлекать из окружающей среды и накапливать биогенные элементы называется
газовой
энергетической
+концентрационной
деструктивной
Под геологическим круговоротом понимают
циркуляцию химических элементов между почвой, растениями, животными
+обмен веществ между сушей и Мировым океаном
циркуляцию химических элементов в промышленном производстве
нет правильного ответа

Таблица 3.2 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла

ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.	знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, испытывает трудности с применением этих законов для решения задач в агрономии.	знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, применяет эти законы для решения задач в агрономии с неточностями.	знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, успешно применяет эти законы для решения задач в агрономии. Владеет навыками применения основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА 1

1.Предмет и задачи экологии и агроэкологии.
2. История развития экологии.
3.Понятие о среде.
4.Экологические факторы, их классификация.
5.Особенности воздействия экологических факторов на организм.
6. Взаимодействие экологических факторов.
7.Популяция, ее свойства: численность и плотность, смертность и рождаемость, рост и развитие.
8.Биоценоз, особенности строения пищевых цепей.
9.Распределение живых организмов в биогеоценозе.
10. Важнейшие формы взаимоотношений между организмами в биоценозе: Симбиоз, паразитизм.
11.Экосистемы. Пирамиды чисел, биомассы, энергии.
12.Биогеоценоз, его структура и свойства.
13.Функционирование экосистем и биогеоценозов.
14. Типы реакции организма на воздействие экологических факторов.
15.Популяция, ее возрастная и половая структуры, полиморфизм, эффект группы.
16.Типы пищевых цепей.
17. Важнейшие формы взаимоотношений между организмами в биоценозе: Хищничество, антибиоз, конкуренция.
18.Популяция и микропопуляции. Стратегия популяции.
19. Учение о биосфере. Строение и свойства биосферы
20. Функции живого вещества
21. Геологический и биологический круговороты биогенов
22. Структурные единицы биоценозов
23. Биогеохимический круговорот воды
24. Биогеохимический круговорот углерода
25. Биогеохимический круговорот азота
26. Биогеохимический круговорот кислорода

27. Биогеохимический круговорот серы
28. Биогеохимический круговорот фосфора
29. Антропогенное воздействие на биосферу.
30. Биотехносфера.
31. Ноосфера.
32. Почва, её особенности и свойства.
33. Почвенно-биотический комплекс.
34. Биогеоценотическая деятельность почвенной биоты.
35. Функциональная роль почвы.

Модуль 3. **Природные ресурсы, их классификация. Ресурсные циклы. Антропогенное воздействие на окружающую природную среду. Агроэкосистемы, их функционирование в условиях техногенеза.**

Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

Выберите один правильный вариант:

Природные ресурсы, которые совершенно не восстанавливаются, или восстанавливаются значительно медленнее, чем идет их использование человеком называются
исчерпаемые возобновимые
+исчерпаемые невозобновимые
условно неисчерпаемые
безусловно неисчерпаемые

К исчерпаемым возобновимым ресурсам относятся
нефть, каменный уголь
+почва, растительность, животный мир
солнечная радиация, морские приливы
воздух, вода

Природные ресурсы, потребление которых не вызывает их истощения и не ухудшает их качества называются
исчерпаемые возобновимые
исчерпаемые невозобновимые
условно неисчерпаемые
+безусловно неисчерпаемые

К условно неисчерпаемым ресурсам относятся
нефть, каменный уголь
почва, растительность, животный мир
солнечная радиация, морские приливы
+воздух, вода

Верхний горизонт почвы, в котором интенсивно протекают процессы почвообразования, а также биологической аккумуляции гумусовых веществ и зольных элементов, называется
+перегнойно-аккумулятивный
переходный
материнская порода
нет правильного ответа

Совокупнось перегнойно-аккумулятивного и переходного горизонтов называется
педосфера
+гумосфера
гидросфера
литосфера

Процессы гумификации, когда почвенная фауна незначительна, в сильнокислой среде образуются
аминокислоты
гуминовые кислоты
+фульвокислоты
нет правильного ответа

Совокупность превращений и пространственных перемещений вещества или группы веществ, происходящих на всех этапах использования его человеком это
круговорот веществ
+ресурсный цикл
промысловый кодастр
нет правильного ответа
Микроорганизмы, способные преобразовывать газообразный атмосферный азот в усвояемые для растений соединения, называются
автотрофами
+диазотрофами
хемотрофами
нет правильного ответа
Азотфиксаторы, которые живут в тканях растений, называются
+симбиотические
свободноживущие
ассоциативные
нет правильного ответа
Природные ресурсы, которые при рациональном использовании могут восстанавливаться
+исчерпаемые возобновимые
исчерпаемые невозобновимые
условно неисчерпаемые
безусловно неисчерпаемые
К исчерпаемым невозобновимым ресурсам относятся
+нефть, каменный уголь
почва, растительность, животный мир
солнечная радиация, морские приливы
воздух, вода
Природные ресурсы, потребление которых не вызывает их истощения, но ухудшает их качество называются
исчерпаемые возобновимые
исчерпаемые невозобновимые
+условно неисчерпаемые
безусловно неисчерпаемые
К безусловно неисчерпаемым ресурсам относятся
нефть, каменный уголь
почва, растительность, животный мир
+солнечная радиация, морские приливы
воздух, вода
Слабо измененный процессом почвообразования горизонт почвы называется
перегнойно-аккумулятивный
переходный
+материнская порода
нет правильного ответа
Толща поверхностных горизонтов суши мощностью 1,5-2 м, т.е. до глубины проникновения основной массы корней растений, называется
+педосфера
гумосфера
гидросфера
литосфера
Процессы гумификации, когда в почвах со слабощелочной реакцией преобладают деструкторы, особенно беспозвоночные животные и черви, образуются
аминокислоты
гуминовые кислоты
фульвокислоты
нет правильного ответа

Резкое снижение урожайности с. х. культур при бессменном возделывании или частом возвращении одного вида растений на прежнее поле севооборота, происходит из-за
загрязнения
разрушения
+почвоутомления
нет правильного ответа
Азотфиксаторы, которые не связаны с корневыми системами растений, называются
симбиотические
+свободноживущие
ассоциативные
нет правильного ответа
Азотфиксаторы, которые обитают в ризосфере или на поверхности корней и листьев, называются
симбиотические
свободноживущие
+ассоциативные
нет правильного ответа
Повышению уровня мирового океана и затоплению значительных площадей суши способствует
глобальное похолодание
увеличение количества осадков
+накопление в атмосфере тепличных газов и пыли
Система, которая не является самоуправляющейся, а представляет собой сложный конгломерат множества подсистем, которыми управляет человек это
биосфера
ноосфера
+3. биотехносфера
Тесная взаимосвязь законов природы с законами мышления и социально-экономическими законами характерна для
биосферы
техносферы
+ноосферы
гидросферы
Потеря площадей плодородной почвы в результате затопления при строительстве гидроэнергетических сооружений, промышленных предприятий, населенных пунктов – это
+уничтожение почвы
истощение почвы
разрушение почвы
загрязнение почвы
Эрозия почвы, обусловленная выдуванием мелких частиц почвы во время сильных порывов ветра, пыльной бури называется
+ дефляция
абразия
линейная
водно-плоскостная
Эрозия почвы, обусловленная поверхностным смывом почвы, который происходит при выпадении значительного количества осадков, называется
дефляция
абразия
линейная
+водно-плоскостная
Различные газообразные, жидкие и твердые химические элементы и соединения, попадающие в окружающую среду и взаимодействующие с ее компонентами – это

стациально-деструкционное загрязнение
+ химическое загрязнение
параметрическое (физическое) загрязнение
биологическое загрязнение
Нарушение природных ландшафтов и пейзажей, урбанизация– это
стациально-деструкционное загрязнение
химическое загрязнение
параметрическое (физическое) загрязнение
+ эстетический вред
Изменение качественных параметров окружающей среды – это
стациально-деструкционное загрязнение
химическое загрязнение
+параметрическое (физическое) загрязнение
биологическое загрязнение
Изменение ландшафтов и экологических систем в процессе природопользования, связанное с оптимизацией природы в интересах человека– это
+стациально-деструкционное загрязнение
химическое загрязнение
параметрическое (физическое) загрязнение
биологическое загрязнение
Причиной выпадения кислотных дождей являются выбросы в атмосферу
+газообразных окислов
выхлопных газов
тепличных газов
фреонов
Область нашей планеты, в которой существуют живое вещество и созданные человеком урбано-технические объекты, называется
биосфера
+ биотехносфера
ноосфера
По выражению В.И. Вернадского "мыслящая оболочка" или "сфера разума" это
биосфера
+ноосфера
техносфера
гидросфера
Снижение почвенного плодородия (содержания гумуса, минеральных элементов) это
уничтожение почвы
+истощение почвы
разрушение почвы
загрязнение почвы
Эрозия почвы, обусловленная обрушением берегов рек и других водоемов
дефляция
+ абразия
линейная
водно-плоскостная
Эрозия почвы, обусловленная размывом почвы в глубину, образованием оврагов, называется
дефляция
абразия
+ линейная
водно-плоскостная
Частички пыли в атмосфере, различные предметы в воде и почве – это

+ механическое загрязнение
ингредиентное загрязнение
биоценотическое загрязнение
физическое (энергетическое) загрязнение
Шум, вибрации, ультрозвук, тепло, видимые, инфракрасные и ультрофиолетовые излучения, электромагнитные поля, радиация – это
механическое загрязнение
ингредиентное загрязнение
биоценотическое загрязнение
+физическое (энергетическое) загрязнение
Совокупность веществ, присутствующих в биогеоценозе чужеродных ему или в количествах, превышающих естественный фон– это
механическое загрязнение
+ингредиентное загрязнение
биоценотическое загрязнение
физическое (энергетическое) загрязнение
Воздействие на состав и структуру популяций живых организмов, населяющих биогеоценоз– это
механическое загрязнение
ингредиентное загрязнение
+биоценотическое загрязнение
физическое (энергетическое) загрязнение

Таблица 3.3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
УК-8 ИД-1 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных	Знает безопасные условия труда, затрудняется в применении средств защитыв определенных рабочих ситуациях. Испытывает затруднения с применением методов устранения проблем, связанных с нарушением техники безопасности на рабочем месте.	Знает безопасные условия труда, умеет применять средства защиты. Испытывает затруднения с применением методов устранения проблем, связанных с нарушением техники безопасности на рабочем месте	Знает безопасные условия труда, умеет применять средства защиты. Владеет методами устранения проблем, связанных с нарушением техники безопасности на рабочем месте

ситуаций и военных конфликтов			
ОПК-3 ИД-1Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве.	Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве. Испытывает трудности в выборе оптимального метода при решении задач.	Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве. Испытывает затруднения в применении нормативно правовых документов в решении типовых задач.	Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве. Умеет применять нормативно правовые документы в решении типовых задач.

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Модуль 4. Экологизация сельского хозяйства. Альтернативные системы земледелия. Нормирование качества окружающей среды.

Тема индивидуального творческого задания (практическая работа):

Проанализировать состав 5 наименований продуктов питания на наличие искусственных добавок, консервантов, красителей. Выбрать экологически чистые и безопасные продукты.

Индивидуальное задание "Экологические последствия применения химических средств защиты"

Современные пестициды – это хлорорганические пестициды; фосфорорганические и азотсодержащие пестициды. Пестициды делятся на инсектициды, предназначенные для уничтожения вредных насекомых; фунгициды, служащие для борьбы с фитопатогенными грибками; гербициды, позволяющие уничтожать сорняки; родентициды, употребляемые против грызунов; нематоциды, токсичные для червей из класса нематод. Пестициды классифицируют по составу и химическим свойствам, способности к бионакоплению, устойчивости к размножению, токсичности. Основная причина накопления остаточных количеств пестицидов в продуктах – нарушение правил и регламентов использования препаратов. Примерно 70% применяемых соединений попадает в организм человека с мясом, молоком, яйцами и 30% - с растительной пищей. Растения по степени накопления остаточных количеств хлорорганических пестицидов в продуктивных органах располагаются в ряд : морковь > петрушка >картофель > свёкла > многолетние травы >томат > кукурузы > капуста белокочанная. При распаде пестицидов в растениях могут образовываться метаболиты, вступающие в реакции нитрозирования.

Степень опасности пестицида $С_п$, (баллы) устанавливается по выражению

$$С_п = (К_ч + К_п) - 1,$$

где $К_ч$ - класс опасности пестицида для человека в баллах; $К_п$ - класс опасности для природы в баллах (приложение 11).

Средневзвешенная степень опасности ассортимента пестицидов

$$С_{ср} = \frac{С_{n1} * m_1 + С_{n2} * m_2 + \cdots С_{ni} * m_i}{m_1 + m_2 + \cdots m_i},$$

Где $C_{n1}, C_{n2}, \ldots, C_{ni}$ – степень опасности i-го пестицида в баллах; $m_1, m_2, \ldots, m_i$ – масса i-го внесённого пестицида (кг).

Средняя нагрузка токсикантов на площадь, то есть экотоксологическая доза ($Д_п$, кг/га), вычисляется по выражению

$$Д_п = \sum_i^n m_i / F,$$

где $\sum m_i$ – общая масса внесённых пестицидов в кг, F – площадь, га.

Прогноз загрязнения ($П_з$, условные кг/га) вычисляется по формуле

$$П_з = \frac{Д_п}{C_{ср} * u},$$

где u – способность почвы к самоочищению в баллах: u < 0,2 – очень слабая; u = 0,2-0,4 – слабая; u = 0,41-0,6 – умеренная; u = 0,61-0,8 – интенсивная; u > 0,8 – очень интенсивная. Параметр u отражает интенсивность деструкции пестицида в зависимости от почвенно-климатических условий. Он изменяется от 0,1 балла для сухих степей и солончаков до 1 балла для окультуренных чернозёмов в зоне достаточного увлажнения.

Агроэкотоксологический индекс (A_u) вычисляется по формуле:

$$A_u = \frac{10 * П_з * (1 + П_з)^3}{(1 + П_з)^4 + 5000}.$$

По агроэкотоксологическому индексу (A_u) загрязнение территории пестицидами делится на четыре класса: A_u < 1 – малоопасное; A_u = 1-4 – среднеопасное; A_u = 5-7 – повышенной опасности; A_u > 7 – высокоопасное.

*Задание:*Требуется определить класс опасности загрязнения дерново-подзолистой почвы пестицидами: Пшеница яровая, F=150 га. Ассортимент пестицидов: Золон 0,8 кг/га; Би-58 1 кг/га; Лонтрел 0,16 кг/га; способность почвы к самоочищению u=0,6.

Контрольные вопросы:

1. Классификация пестицидов по их назначению.
2. Критерии экотоксологической оценки пестицидов.
3. Факторы, влияющие на персистентность пестицидов в почве, миграцию их по почвенному профилю.
4. Основные причины накопления остаточных количеств пестицидов в продукта?
5. Факторы, определяющие интенсивность деструкции пестицида в почве.

Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по теме:

Выберите один правильный вариант:

Богарные, орошаемые агроэкосистемы (ротации зерновых, бобовых, кормовых, овощных, бахчевых, технических и лекарственных культур) относятся к

пастбищным

+.земледельческим или полевым

смешанным

плантационно-садовым

Плантации чайного куста, какао, кофе, сахарного тростника, садовые агроэкосистемы (плодовые сады, ягодники, виноградники) относятся к

Пастбищным

земледельческим или полевым

смешанным

+плантационно-садовым

Агросистемы отгонныех пастбищ: тундровых, пустынных, горных; лесных пастбищ; улучшенные пастбища; сенокосы; окультуренные луга называются
+пастбищными
земледельческими или полевыми
смешанными
агропромышленными
Агроэкосистемы с высоким уровнем антропогенной энергетической субсидии, высокой продуктивностью и низкой степенью адаптивности называются
экстенсивные
+интенсивные
адаптивные
нет правильного ответа
Агроэкосистемы, которые характеризуются неполным воспроизводством естественного плодородия, что приводит к падению его уровня называются
+природоемкие
природоохранные
природоулучшающие
нет правильного ответа
Способность к самосохранению и саморегулированию экосистем при воздействиях не превышающих определенных критических величин (допустимых пределов изменений) называется
целостность
+устойчивость
изменчивость
эластичность
Способность системы менять в некоторых пределах свое состояние под воздействием внешних факторов и возвращаться в исходное состояние при прекращении их действия называется
целостность
устойчивость
изменчивость
+эластичность
Способность природных систем в некоторых пределах противостоять воздействию внешних факторов без изменения своего состояния называется
+инерция
емкость
допустимые пределы изменений
нет правильного ответа
Максимальный и минимальный пределы параметров состояния природной системы, внутри которых она обладает устойчивостью и не разрушается называется
инерция
емкость
+допустимые пределы изменений
нет правильного ответа
В адаптивно-ландшафтном землепользовании принцип совместимости состоит в том, что
+агроландшафты проектируют и создают так, чтобы природные и антропогенные элементы территории были органически взаимосвязаны и представляли единую систему
при создании агроландшафтов фитомелиорация должна играть ведущую роль в процессе самовосстановления, самоочистки агроэкосистем, охране почвы.

агроэкосистемы должны создаваться по принципу, чем разнообразнее и сложнее структура агроландшафта, тем выше его устойчивость, способность противостоять различным внешним воздействиям
нет правильного ответа
Агроэкосистемы равноценно сочетающие в себе несколько видов землепользования, несколько видов получения первичной и вторичной биологической продукции относятся к
пастбищными
земледельческими или полевыми
+смешанными
плантационно-садовым
Экосистемы получения вторичной биологической продукции при снабжении агроэкосистемы веществом и энергией извне, называются
пастбищными
земледельческими или полевыми
смешанными
+агропромышленными
Агроэкосистемы с низким уровнем антропогенной энергетической субсидии, низкой продуктивностью и высокой степенью адаптивности называются
+экстенсивные
интенсивные
адаптивные
4.Агроэкосистемы с умеренным уровнем антропогенной энергетической субсидии, умеренно-высокой продуктивностью и высокой степенью адаптивности называются
экстенсивные
интенсивные
+адаптивные
5.Агроэкосистемы, в которых происходит простое воспроизводство естественного плодородия, а следовательно сохранение его уровня называются
природоемкие
+природоохранные
природоулучшающие
Агроэкосистемы обеспечивающие расширенное воспроизводство и повышение уровня естественного плодородия называются
природоемкие
2.природоохранные
+природоулучшающие
Внутреннее единство экосистем, взаимосвязязь между их компонентами называется
+целостность
устойчивость
изменчивость
эластичность
Способность экосистем переходить из одного состояния в другое под влиянием внешних сил или факторов саморазвития называется
целостность
устойчивость
+изменчивость
эластичность
В адаптивно-ландшафтном землепользовании принцип адекватности это –
+уподобление производственной деятельности в агроландшафтах функциям биосферы, учет природных закономерностей окружающей среды

правильный выбор места размещения различных групп с.х. культур на неоднородных по экологическим особенностям и расположению участках агроландшафта
устанавление экологически и экономически обоснованных структуры и соотношения размеров площадей угодий в зависимости от местных природных условий
Принцип оптимизации структуры и соотношения земельных угодий это
уподобление производственной деятельности в агроландшафтах функциям биосферы, учет природных закономерностей окружающей среды
правильный выбор места размещения различных групп с.х. культур на неоднородных по экологическим особенностям и расположению участках агроландшафта
+устанавление экологически и экономически обоснованных структуры и соотношения размеров площадей угодий в зависимости от местных природных условий

Таблица 3.4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ПКос-1 Осуществляет сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур Устанавливает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования	Знает природоохранные требования при производстве продукции растениеводства, основные положения природоохранного законодательства. Испытывает трудности при разработке мер защиты ОПС при негативном антропогенном воздействии;	Знает природоохранные требования при производстве продукции растениеводства, основные положения природоохранного законодательства. Допускает неточности при разработке мер защиты ОПС при негативном антропогенном воздействии;	Знает природоохранные требования при производстве продукции растениеводства, основные положения природоохранного законодательства. Успешно применяет меры защиты ОПС при негативном антропогенном воздействии;
ПКос-2 Осуществляет общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с разработанными технологиями	Знает природоохранные требования при производстве продукции растениеводства, основные положения природоохранного законодательства. Испытывает трудности при сравнении	Знает природоохранные требования при производстве продукции растениеводства, основные положения природоохранного законодательства. Допускает	Знает природоохранные требования при производстве продукции растениеводства, основные положения природоохранного законодательства. Успешно

возделывания сельскохозяйственных культур	показателей ОПС с нормативами. Не знает способы экологизации сельского хозяйства.	неточности при сравнении показателей ОПС с нормативами. Знает способы экологизации сельского хозяйства.	сравнивает показатели ОПС с нормативами. Умеет применить способы экологизации сельского хозяйства.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА 2

1. Классификация природных ресурсов
3. Эффективность использования природных ресурсов
4. Типы агроэкосистем.
5. Роль культурных растений в агробиогеоценозе.
6. Сорные растения и др. компоненты агробиогеоценоза.
7. Особенности агробиоценозов и природных экосистем.
8. Оценка загрязнения почв химическими элементами.
9. Почвенное утомление, способы предотвращения.
10. Антропогенное воздействие на почву.
11. Истощение и уничтожение почвы.
12. Разрушение почвы, антропогенная эрозия
13. Химическое загрязнение почвы тяжелыми металлами
14. Загрязнение почвы средствами химизации сельскохозяйственного производства и диоксинами.
15. Химическое загрязнение почвы нефтепродуктами.
16. Биоорганическое загрязнение почвы
17. Радиоактивное загрязнение почвы.
18. Понятия "ландшафт" и "агроландшафт".
19. Свойства экосистем, проявляющиеся при воздействии внешних факторов.
20. Основные принципы организации агроэкосистем.
21. Важнейшие направления оптимизации агроландшафтов.
22. Причины возникновения и цели альтернативного земледелия.
23. Основные направления и цели альтернативного земледелия.
24. Типы альтернативных систем земледелия- органическая система.
25. Типы альтернативных систем земледелия-биодинамическая система.
26. Типы альтернативных систем земледелия-органобиологическая система.
27. Типы альтернативных систем земледелия-Система ANOY
28. Типы альтернативных систем земледелия-ЭМ технологии.
29. Значение вермикультуры.
30. Биогумус, его свойства.
31. Понятие мониторинг, его виды, организация его проведения.
32. Экологический мониторинг, его составные части.
33. Задачи единого экологического мониторинга.
34. Задачи и основные принципы агроэкологического мониторинга.
35. Оценке экологической устойчивости и оптимизации ландшафта.

2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Задания закрытого типа:

1.На сколько классов опасности принято подразделять отходы:

2
3
4
+5

2. Выбросы в атмосферу сероводорода и сернистой кислоты связаны с

производством антибиотиков
производством минеральных удобрений
+производством искусственных волокон
шинной промышленностью

3. У радионуклидов обладают высокой проникающей способностью и обуславливают общее лучевое поражение

α- излучение
β- излучение
+γ- и нейтронное излучения
нет правильного ответа

4.Основными кислотообразующими соединениями в атмосфере являются..

+сера + азот
азот + аргон
аргон + сера
углекислый газ + кислород

5.По количеству выбросу вредных веществ ТЭС уступают лишь?

+автомобильному транспорту
производству антибиотиков
шинной промышленности
металлургии

Задания открытого типа:

1.Откуда попадают в окружающую среду диоксины и какую опасность для человека они представляет?

Большую опасность для человека и окружающей среды представляет загрязнение диоксинами. Диоксины имеют исключительно техногенное происхождение и попадают в окружающую среду при производстве и использовании хлорорганических соединений, а также при утилизации их отходов. Диоксины чрезвычайно устойчивы в почве, где период их полураспада составляет 10 лет. Диоксины переходят в органическую фазу почвы, мигрируют в составе органических соединений, через пищевые цепи попадают в организм животных и человека.

Даже при очень малых концентрациях в организме диоксины вызывают нарушения имунной системы, снижают способность к адаптации. Диоксины практически не выводятся из организма человека. Наиболее активно диоксины концентрируются в организме рыб и дойных коров, от них попадают в организм человека.

В связи с исключительной трудностью обеззараживания почвы от диоксинов следует избегать их утечки на производстве, следует запрещать производство и применение хлорорганических пестицидов, содержащих диоксины.

2.Каковы источники химического загрязнения почвы?

Химическое загрязнение почвы происходит при попадании в нее промышленных отходов, нефтепродуктов, тяжелых металлов, средств химизации сельского хозяйства. Среди промышленных отходов можно назвать различные окислы (серы, азота), которые при соединении с водой образуют кислоты, которые вызывают закисление почвы.

Нефтепродукты являются стойкими, токсичными загрязнителями почвы, они не разлагаются микроорганизмами, надолго делают почву непригодной для сельского хозяйства использования. Они попадают в почву при нефтедобыче, транспортировке нефти и нефтепродуктов.

Диоксины имеют исключительно техногенное происхождение и попадают в окружающую среду при производстве и использовании хлорорганических соединений, а также при утилизации их отходов. Диоксины чрезвычайно устойчивы в почве.

Тяжелые металлы поступают в почву, как от промышленных предприятий, так и от работы транспорта.

3. Какова опасность радиоактивного загрязнения?

Попадая в окружающую среду, радионуклиды легко мигрируют в ней, накапливаются в верхнем слое почвы. Из почвы через растения они попадают в организмы животных и человека. Обладая довольно длительным периодом полураспада, радионуклиды становятся источником облучения в его организме.

Для радионуклидов характерно α-, β-, γ- и нейтронное излучение. Причем наибольшую опасность представляют γ- и нейтронное излучения, которые обладают высокой проникающей способностью и обуславливают общее лучевое поражение. Кроме того, радиоактивное излучение поражает прежде всего молодые, делящиеся клетки, в т.ч. половые, вызывая мутации и врожденные уродства у потомства.

В облученных фитоценозах выпадают наиболее радиочувствительные растения, снижается количество растений и запасы фитомассы на единице площади.

4.Чем опасно загрязнение почвы тяжелыми металлами?

Загрязнение тяжелыми металлами очень опасно, так как они чрезвычайно слабо удаляются из почвы от десятков до тысяч лет. В почве тяжелые металлы претерпевают различные химические превращения, в результате которых их токсичность значительно меняется. Наиболее опасны подвижные формы тяжелых металлов, которые по пищевым цепям попадают в живые организмы.

В микродозах эти металлы необходимы растениям и другим живым организмам, так как они играют важную роль в обменных процессах. Однако, в высоких концентрациях тяжелые металлы загрязняют почвы и экосистемы в целом. Токсическое действие тяжелых металлов проявляется следующим образом:

-прямое действие – блокируется каталитическое действие фермента;

-косвенное действие – перевод питательных веществ в недоступное состояние.

5.Каковы методы борьбы с загрязнением почвы тяжелыми металлами?

Методы борьбы с загрязнением почвы тяжелыми металлами могут быть физическими, химическими и биологическими.

Увеличение кислотности почвы повышает возможность загрязнения ее тяжелыми металлами. Поэтому внесение органических веществ и глины, известкование в какой - то мере помогают в борьбе с загрязнением;

Посев, скашивание и удаление с поверхности почвы некоторых растений, например клевера, существенно снижает концентрацию тяжелых металлов в почве. К тому же данный способ является совершенно экологичным;

Очистка методом промывки почвы растворами из ПАВ или растворами содержащие сильные окислители — активный кислород, хлорсодержащие соединения, а также щелочные растворы. При выщелачивании содержание тяжелых металлов (Zn, Pb, Cd, Ni, Cu, As) снижается на 85 - 95 %;

Электрофизический метод очистки — используется для удаления из почвы нефтепродуктов, фенолов и хлорсодержащих углеводородов. В основе метода лежит эффект электролиза воды при прохождении электрического тока через почву;

Термический метод очистки - метод применяется для освобождения почвы от нефтепродуктов, масел, бензина, от некоторых цветных металлов, от галогеносодержащих и органических соединений. Восстановить свойства почвы после такого воздействия можно добавлением компоста или минеральных удобрений;

В некоторых особо тяжелых случаях требуется полное снятие почвенного слоя и замена его новым.

6. Как попадают в атмосферу азотистые соединения, каково их влияние на растения?

Азотистые соединения попадают в атмосферу при высокотемпературном горении (NO), когда образуется оксид азота, окисляясь он превращается в диоксид азота (NO_2). Попадая в растения в незначительных количествах, диоксид азота стимулирует процесс фотосинтеза, синтез белков. Включаясь в метаболизм, азот участвует в построении аминокислот и белков. Однако, образующиеся при ассимиляции оксидов азота нитриты чрезвычайно токсичны и ингибируют ход физиологических процессов. В некоторых растениях в результате загрязнения оксидами азота образуется аммиак, повреждающий клетки. Поглощенный диоксид азота накапливается в тканях растений (около 65% от поступления).

Вблизи источников оксидов азота растения сильно повреждаются, что снижает продуктивность агроэкосистем. Визуально поражение азотистыми соединениями можно наблюдать в виде темных некротических пятен на листьях, межжилковом некрозе, при этом снижаются темпы роста, продуктивность фотосинтеза, устойчивость к вредителям, болезням, стрессам.

7.Какие деструктивные изменения происходят в следствие загрязнения биосферы?

Загрязнением является неблагоприятное изменение окружающей среды, возникшее в результате человеческой деятельности, при этом изменяются распределение приходящей энергии, уровень радиации, физико-химические свойства окружающей среды и условия существования живых организмов.

Загрязнение обуславливает необратимое разрушение экологических систем, потерю плодородных земель, снижение продуктивности как экосистем, так и биосферы в целом, прямо или косвенно ухудшает физическое и моральное состояние человека. Внедрение в экосистемы чужеродных веществ нарушает эволюционно сложившийся режим экологических факторов, нарушает обменные и продукционные процессы в биогеоценозе, приводя его к дегрдации.

8.Каковы основные загрязнители атмосферного воздуха?

Для атмосферного воздуха характерны следующие загрязнители:

-галогенсодержащие соединения, источником которых являются химическая и холодильная отрасль,

-металлическая пыль, которая попадает в атмосферу с предприятий металлургии и горнодобывающей промышленности,

-углеводороды поступают от тепловой энергетики, транспорта,

- газообразные окислы (CO_2, SO_2, NO, NO_2,) соединяясь с влагой атмосферы выпадают на землю кислотными дождями

Следует учесть, что загрязнители, попав в одну природную среду, мигрируют в другую, и обратно. Так, например, загрязнитель, попав в атмосферу, проникает в почву, а оттуда в растения и животных, кроме того, из почвы загрязнитель мигрирует в воду, в донные отложения, рыбу. С илом может вновь возвратиться в почву.

9. Каково влияние газопылевых загрязнений на растительные организмы?

Продукты техногенеза, особенно газопылевые выбросы, воздействуют прежде всего на автотрофное звено агробиогеоценоза – на культивируемые растения. Различают видимые повреждения растений и невидимые воздействия загрязнений.

К видимым изменениям растений в результате загрязнения относятся: осаждение загрязнителя (сажи, золы, цементной пыли, оксида железа и т.д.) на частях растений особенно на шероховатых, покрытых волосками, клейких или влажных; прилипание пассивной пыли (до образования корки в определенных условиях); прилипание токсичной пыли, содержащей тяжелые металлы или железо; некроз, в результате воздействия SO_2, HF, SiF_4, SO_3, HCl изменение цвета, ожоги на листьях и хвое; некротизация кончиков или краев листьев, а также некроз межреберных полей листьев или всего листа; верхушечный некроз плода под действием HF; преждевременный опад листьев; депрессия роста важнейших частей растения – уменьшение площади листовой поверхности, а следовательно снижение продуктивности ассимиляции и всего растения в целом.

К невидимым воздействиям загрязнения относятся: резкие изменения в обмене веществ растений, структурные изменения внутри клеток, поглощение отдельными частями растений и накопление внутри растений газообразных и твердых компонентов вредных веществ.

Степень воздействия загрязняющих веществ на растения зависит от их вида и концентрации, времени воздействия, толерантности растений к даннным загрязнителям, а также от фенологической фазы развития растения.

10. Какие изменения происходят в природных и агроэкологических системах при техногенном воздействии?

Как природные, так и агроэкологические системы, являясь частью биотехносферы, испытывают постоянное техногенное воздействие. В результате загрязнения в экосистемах нарушаются процессы энергообмена, снижается продуктивность и устойчивость возделываемых культур. В районах источников интенсивного газопылевого загрязнения довольно четко выделяются зоны с различной степенью деградации растительного покрова. Так, в непосредственной близости к источнику загрязнения располагается " техногенная пустыня " – территория с отсутствием растительности или сильной степенью ее угнетения растительного покрова.

Нередко зона активного загрязнения в результате газопылевых выбросов простирается на несколько десятков километров. Например, вокруг Норильского горнометаллургического комбината растительный покров и почвенная биота претерпели значительные изменения в радиусе 60-70 км от источника загрязнения.

11. Каково влияние газообразных окислов серы на жизнедеятельность растений?

Загрязнение газообразными окислами серы SO_2, SO_3 происходит в результате техногенных выбросов в атмосферу. Поражение растений серой визуально проявляется в виде белых пятен, которые потом буреют и некротизируются, а также в виде межжилкового некроза. Иногда поражение серой не имеет видимых проявлений, однако нарушаются процессы роста, развития и обмена веществ у растений. Так, диоксид серы повреждает мембраны тилакойдов, снижает количество гран, вызывает утончение стромы, т.е. нарушает структуру хлоропластов, кроме того снижается продуктивности фотосинтеза, а также нарушает распределение ассимилятов.

При высоких концентрациях диоксида серы повреждаются клетки эпидермиса и нарушается функция устьиц, вследствие чего растения теряют способность сохранять и накапливать влагу в клетках, снижается засухоустойчивость.

Диоксид серы повышает проницаемость для катионов калия, кальция и сахаров, происходит отток минеральных солей, резко снижается pH.

Учеными установлено, что примерно две трети диоксида серы проникнув в листья растения превращаются в серную кислоту, а одна треть дезактивизируется, преобразуясь в клетках в свободные серосодержащие аминокислоты (цистеин, глутатион, метионин). Фитотоксичные концентрации SO_2 для различных растений неодинаковы, но для большинства растений они составляют 50-90 мкг/м^3. Картофель способен без значительных изменений выдерживать концентрации SO_2 в воздухе до 250 мкг/м^3.

12. Каково влияние фторсодержащих загрязнителей на растения?

Фторсодержащие загрязнители очень разнообразны. Они могут быть газообразными: HF, SiF_4, H_2SiF_2, CF_6, а также твердыми частицами и аэрозолями: NaF_4, CaF_2, Na_3AlF_6, Na_2SiF_6. Фоновое содержание фтора в атмосферном воздухе агроэкосистем составляет $1*10^{-4}$ мг/м. Фтористые соединения являются опасными токсикантами для с.х. растений, так как они обладают высокой химической активностью. Соединения фтора вступают в реакции с органическими и неорганическими компонентами почвы. В результате изменяются физико-химические свойства почвы, снижается ее плодородие.

Попадая в растения фтор не включается в обмен веществ, а накапливается в них в количествах, опасных для здоровья животных и человека. Токсические свойства фтора проявляются при содержании его в тканях более 1,5-2,0 мг/кг. Визуально повреждение фтором проявляется в виде краевого и верхушечного некроза. Токсичность фтора для растений зависит как от формы фторсодержащего соединения, его концентрации, времени воздействия, вида и возраста растений и их чувствительности, так и от обеспеченности элементами минерального питания, полевой влагоемкости и температуры воздуха. Если данная форма фтора токсична для определенного вида растений, то листья приобретают красновато-коричневый цвет. В тканях некоторых растений соединения фтора блокируются аллюминием, образуя устойчивые комплексы Al-F, снижая токсичность этих элементов (хлопчатник, чай). Фтор, накапливаясь в растениях, снижает содержание хлорофилла, интенсивность фотосинтеза, синтез белков, кроме того усиливается дыхание, подавляется активность фитогормонов, в результате связывания Ca, Mn, Mg, нарушается минеральное питание. В конечном счете снижается продуктивность растений, ухудшается качество урожая.

Во избежание негативного воздействия с.х. растения следует выращивать не ближе 3 км от источника загрязнения фтором, зерновые культуры следует опрыскивать 0,1% раствором кальциевой селитры 3 раза в течение вегетации.

13. Какова классификация загрязняющих факторов по физико-химическим параметрам?

По физико-химическим параметрам загрязняющие факторы подразделяются на механические, физические (энергетические), химические, биологические и эстетический вред.

Механические загрязнения – это частички пыли в атмосфере, твердые частицы и различные предметы в воде и почве.

Химические загрязнения – это различные газообразные, жидкие и твердые химические элементы и соединения, попадающие в окружающую среду и взаимодействующие с ее компонентами.

Физические (энергетические) загрязнители – это шум, вибрации, ультрозвук, тепло, видимые, инфракрасные и ультрофиолетовые излучения, электромагнитные поля, радиация.

Биологические загрязнители – это различные виды организмов, в том числе выведенных человеком, причиняющие вред ему самому или живой природе.

Эстетический вред – нарушение природных ландшафтов и пейзажей, урбанизация.

14.Каковы последствия нарушения человеком основных принципов естественного устройства биосферы?

Ученые следующим образом охарактеризовали нарушение человеком основных принципов естественного устройства биосферы:

1. В природе солнечная энергия аккумулируется зелеными растениями в виде органического вещества, переходит из рассеянного состояния в концентрированное, часть этой энергии расходуется живыми организмами на процессы метаболизма, рассеивается, другая часть (запасается) сохраняется в многолетних фитоценозах. Человек нарушает сложившийся баланс энергии. Добывая и сжигая энергоресурсы он переводит энергию из концентрированного состояния в рассеянное. При этом разрушаются почвы, гибнет растительность, загрязняется окружающая среда, необратимо изменяются экосистемы.

2. В природе вещества биосферы используются чрезвычайно экономно. Биогеохимические циклы биогенных элементов не приводят к накоплению отходов. Человек использует вещества биосферы крайне неэффективно, образуется огромная масса отходов, многие из которых токсичны. Лишь 1-2% первичного сырья используется в круговоротах, а 98-99% идет в отходы.

3. В естественных природных условиях благодаря различным взаимоотношениям между многообразием видов в биогеоценозе сложилось биологическое равновесие. Истребление человеком отдельных видов живых организмов приводит к снижению устойчивости экосистем и биосферы в целом.

4. Деятельность человека привела к нарушению популяционной стабильности. Значительно возросло количество сопутствующих человеку видов: крыс, мышей, тараканов, кошек, собак и т.д. В то же время численность других популяций резко сокращается, иногда до угрозы полного исчезновения (Морские промысловые животные, Усурийский тигр и др.).

5. Хозяйственная деятельность человека резко изменила параметры экологических факторов. Многие виды живых организмов не могут приспособиться к таким быстрым изменениям и погибают.

15. Каковы отличия биотехносферы от биосферы?

Биотехносфера – это область нашей планеты, в которой существуют живое вещество и созданные человеком урбано-технические объекты и где проявляются их взаимодействие и влияние на внешнюю среду. Биотехносфера в отличие от биосферы не являются самоуправляющейся организованной системой, она сложный конгломерат множества подсистем, которыми управляет человек. По сравнению с природными системами эти подсистемы не аккумулируют, а расходуют энергию, биомассу и кислород биосферы. По данным В.А. Ковды, природные экосистемы полностью замещены техногенными системами на 25-30% суши. При этом органического взаимодействия между биосферой и биотехносферой не происходит, поскольку техногенные системы хотя и расположены в биосфере, но они не обладают теми функциями и свойствами, которые характерны для природных экосистем. Так, техногенные функциональные образования могут существовать лишь при использовании энергии и биомассы, накапливаемых автотрофными экосистемами биосферы, поэтому техногенные системы разрушают природные автотрофные экосистемы, замещая их в пространстве.

Как известно, благодаря естественному круговороту веществ, живое вещество биосферы обладает свойством экологического самообеспечения. А при функционировании биотехносферы круговорот биогенов нарушается, т.к. некоторые вещества биотического происхождения, изъятые из биосферы, не возвращаются в нее в пригодном для включения в круговорот виде. Таким образом, в природной среде появляется недостаток веществ, необходимых для постоянного самовозобновления живого вещества.

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Задания закрытого типа:

1.Озон в стратосфере образуется из

+кислорода

водяного пара

углекислого газа

сернистого газа.

2.Как называется минерализация органических веществ?

синтез

+деструкция

восстановление

окисление

3. **Каково содержание пресной воды по отношению ко всем ресурсам гидросферы?**

+2 %

10 %

25 %

98 %

Задания открытого типа:

1.В чем заключается комплексное действие экологических факторов?

Экологические факторы среды действуют на организм не изолированно друг от друга, а все вместе одновременно, комплексно, поэтому зона оптимума и пределы выносливости организма по отношению к какому-либо фактору могут заметно смещаться в зависимости от того, в каком сочетании и с какой силой действуют в это же время другие факторы. Так, при оптимальной влажности почвы и воздуха растения легче переносят повышение температуры или скорости ветра.

Из всего многообразия действующих на организм экологических факторов одни могут быть ведущими, а другие – сопутствующими. Причем в различные периоды в роли ведущих могут выступать разные факторы. Так, для прорастания зерна ведущим фактором является температура, в период колошения и цветения – содержание влаги в почве, во время созревания – наличие в почве достаточного количества питательных веществ.

2. Как возникают экобиоморфы?

Воздействие на разные в систематическом отношении организмы одного и того же комплекса экологических факторов в течение многих поколений вызывает у этих организмов совокупность сходных морфолого-физиологических адаптационных изменений. Возникают сходные группы организмов, названные жизненными формами, или экобиоморфами.

Экобиоморфы – это совокупность видов, имеющие сходные формы роста, биологические ритмы, эколого-приспособительные особенности, полученные в процессе естественного отбора. Существует несколько классификаций экобиоморф, которые строятся на основе двух-трех наиболее важных характеристик. Например, у животных способы добывания пищи и защиты от врагов, у растений – особенности роста и морфологического строения.

3. Какова структура экосистем?

Экосистемы – исторически сложившиеся в биосфере на той или иной территории или акватории открытые, но целостные и устойчивые системы живых и неживых компонентов (биотоп и биоценоз).

Экосистема включает в себя *биоценоз* — различные сообщества живых организмов (фитоценозы, зооценозы, микробоценозы, микоценозы), объединенные трофическими и пространственными связями, а также абиотические факторы среды (климатические, почвенно-грунтовые и др. условия).

Биото́п — относительно однородный по абиотическим факторам среды участок геопространства (суши или водоёма), занятый определённым биоценозом. Между биотопом

и биоценозом происходит обмен веществ, энергии, информации, взаимное влияние друг на друга.

4. Каковы механизмы саморегуляции экосистем?

Экосистемы, в том числе и биогеоценозы способны к саморегуляции. Так, растения производят органическую массу (продуценты), их рост регулируют растительноядные животные – они поедают часть биомассы. Хищники и паразиты регулируют численность травоядных. Они препятствуют безмерному размножению растительноядных (фитофагов) и чрезмерному выеданию растительности. В то же время снижение биологической продуктивности растений ведет к снижению численности растительноядных, я следовательно и хищников.

В результате действия сложных механизмов саморегуляции, основанных на так называемых "обратных связях" экосистемы поддерживаются в состоянии динамического равновесия – гомеостаза. Кроме того, в биогеоценозах действует такая специфическая система регуляции, как межвидовая сигнализация (оптическая, звуковая, электрическая, химическая), которая создает вокруг биоценоза определенные "биологические поля".

5. Какова трофическая структура биоценоза?

Биоценоз представляет из себя открытую систему – он не может существовать без поступления извне солнечной энергии. Солнечная энергия используется зелеными растениями и в процессе фотосинтеза преобразуется в химическую энергию органического вещества. Организмы способные использовать непосредственно солнечную энергию и преобразовывать ее в другие виды энергии называются продуцентами или автотрофами. Такие организмы составляют в биоценозах первый трофический уровень.

Организмы неспособные использовать солнечную энергию непосредственно и потребляющие ее в преобразованном виде называются гетеротрофами. Они составляют последующие трофические уровни. Гетеротрофы представлены в биоценозе консументами 1, 2, 3 порядков, в завершение пищевой цепи – деструкторами или редуцентами.

Редуценты – это организмы, перерабатывающие мертвые останки животных и растений и живущие за счет энергии разложения сложных органических веществ до простейших соединений и неорганических веществ. В свою очередь неорганические вещества, растворенные в воде, потребляются растениями, которые в процессе фотосинтеза вновь образуют органические вещества, аккумулируя в них солнечную энергию.

6. Каково пространство экологических факторов?

Пространство экологических факторов включает в себя следующие классификационные подразделения: экотоп, биотоп, экологическая ниша, экотип. Экотоп – это местообитание биоценоза – внешние условия его жизни. Биотоп – участок с однородными по действию экологических факторов условиями, являющийся местом обитания какого-либо вида растений или животных.

Экологическая ниша – это определенное место, занимаемое организмом, обусловленное его потребностью в питании, территории и функцией воспроизводства. Термин экологическая ниша в отличие от термина среда обитания, обозначающего лишь пространство, где обитает определенный вид, включает в себя также ту функцию, которую выполняет вид в среде обитания. Виды, которые обитают в аналогичных условиях, занимают аналогичные экологические ниши в различных регионах, называются экологическими эквивалентами. Так, в Евразии произрастает в лесах черника обыкновенная, а в Сев. Америке в аналогичной экологической нише – черника овальнолистная.

Экотип – совокупность организмов того или иного вида, обладающих свойствами приспособления к тому или иному месту обитания. Так, нередко популяции вида подразделяются на субпопуляции, или экотипы, приспособленные к обитанию в местах с разными экологическими условиями в пределах ареала вида.

7. В чем состоит энергетическая функция живого вещества биосферы?

Энергетическая функция живого вещества биосферы связана с фотосинтетической деятельностью зеленых растений, с процессом преобразования космической солнечной

энергии в химическую энергию органического вещества, ее перераспределением между отдельными компонентами биосферы.

Установлено, что ежегодно растения аккумулируют $1842*10^{15}$ кДж энергии. За счет этой энергии происходят все жизненные процессы на Земле. Часть энергии идет на процессы жизнедеятельности живых организмов, другая запасается в виде их биомассы, в гумусе почвы, в горючих природных ископаемых.

ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов

Задания закрытого типа:

1. Какая отрасль экономики является самым крупным потребителем воды?

+сельское хозяйство

промышленность

жкх

лесное хозяйство

2.Верно ли утверждение, что в результате антропогенного воздействия на атмосферу происходит также загрязнение литосферы и гидросферы?

+верно;

неверно;

частично верно.

нет правильного ответа

3.Совокупность геохимических процессов, вызванных производственно - хозяйственной деятельностью человека — это

экологический кризис

+техногенез

экологическая катастрофа

загрязнение природы

4. Каково оптимальное содержание кислорода в атмосферном воздухе?

10 %

16 %

+21 %

30 %

5. Шумовое, тепловое, световое, радиационное и электро-магнитное это загрязнение

ингредиентное

+параметрическое

биоценотическое

стациально-деструктивное

Задания открытого типа:

1.Каковы результаты негативного антропогенного воздействия на почву?

Результатом негативного антропогенного воздействия на почву являются:

Уничтожение почвы, потеря площадей плодородной почвы в результате затопления при строительстве гидроэнергетических сооружений, строительство промышленных предприятий, населенных пунктов, дорог и т.д.

Истощение почвы – снижение почвенного плодородия, то есть снижение содержания гумуса, минеральных элементов.

Разрушение почвы в результате водной и ветровой эрозии (смыв плодородного слоя, образование оврагов и.т.п.).

Загрязнение почвы различными веществами (химическое, биоорганическое, радиоактивное).

2. Почему происходит уничтожение почвы?

Уничтожение почвы связано с хозяйственной деятельностью человека. Наибольшие потери плодородных сельскохозяйственных земель происходят при строительстве гидроэлектростанций, искусственных водохранилищ. Причем, такие дорогостоящие сооружения не всегда экономически эффективны. Так, на Волге построено немало гидроэнергетических станций, при этом затоплены огромные территории плодородных земель. Однако, чтобы гидроэлектростанции работали со100% отдачей их должно было бы быть в 2 раза меньше.

Уничтожение почвы происходит также при строительстве населенных пунктов (мегаполисы занимают огромные территории), дорог, добыче полезных ископаемых.

3. Каким образом происходит истощение почвы?

Истощение запаса питательных веществ в почве происходит в результате нерационального земледелия. С урожаем сельскохозяйственных растения выносят из почвы значительное количество питательных элементов. Причем, различные культуры выносят питательные элементы с различной интенсивностью. При несоблюдении севооборотов, длительной монокультуре, недостаточном внесении в почву органических веществ наступает истощение почвы.

Потеря плодородия почвы в результате слишком интенсивной минерализации гумуса происходит при неоправданно частых обработках почвы. Истощение плодородия почвы может происходить при подавлении активной деятельности почвенной биоты в результате уплотнения почвы, ухудшения водно-воздушного режима, загрязнения ксенобиотиками.

Содержание в почве питательных элементов, гумуса минеральных веществ, снижается при вымывании их потоками воды, частицы плодородной почвы могут быть унесены ветром. Истощение почвенного плодородия может происходить при снижении количества растительного опада в результате разрушения естественных фитоценозов, замене их другими менее продуктивными.

4. Почему происходит разрушение почвы?

Разрушение почвы происходит вследствие эрозии. В природных экосистемах почва в течении большей части года покрыта растительностью, которая выполняет почвозащитную функцию. Надземная часть фитоценоза защищает почву от иссушения, перегрева, выдувания. Корневые системы растений, переплетаясь, уходя глубоко в почву, препятствуют водной эрозии. Нормальная (геологическая) эрозия, если и возникает в естественных условиях, то подавляется вследствие саморегуляции природных экосистем.

Ускоренная или антропогенная эрозия возникает в агроэкосистемах при нерациональной хозяйственной деятельности человека. Так, при распашке склонов, размещении рядов вдоль склона усиливается водная эрозия, может произойти смыв плодородной почвы или образование оврагов.

5. Какие виды ускоренная или антропогенной эрозии почвы Вы знаете?

Ускоренная или антропогенная эрозия возникает в агроэкосистемах при нерациональной хозяйственной деятельности человека. Она подразделяется на:

-водно-плоскостную – поверхностный смыв почвы, который происходит при выпадении значительного количества осадков, если вспашка произведена вдоль склона.

-линейную – размыв почвы в глубину, образование оврагов.

-ветровую – (дефляцию) – выдувание мелких частиц почвы во время сильных порывов ветра, пыльной бури, когда распаханы большие территории легких почв без проведения противоэрозионных мероприятий.

-ирригационную – вымывание гумуса и других питательных элементов при поливе.

-промышленную – нарушение почвенного покрова при строительстве, добыче полезных ископаемых и при прокладке коммуникаций (дорог).

-абразию – обрушение берегов рек и других водоемов.

-пастбищную (тропочную) – разрушение структуры почвы и нарушение защитного растительного покрова при чрезмерном выпасе скота.

-механическую – разрушение структуры почвы, ее уплотнение при прохождении с.х. агрегатов.

6.Какие меры борьбы применяют в борьбе с ускоренной или антропогенной эрозией почвы?

Вследствие ускоренной эрозии ежегодно теряется 20-40% урожая с.х. культур. Для успешной борьбы с эрозионными процессами необходим правильный выбор направления землепользования в каждом конкретном случае, правильная организация территории, применение противоэрозионных агроприемов, создание ветрозащитных насаждений и т.д.

Так для борьбы с разными видами ускоренной эрозии применяют:

-при водно-плоскостной и линейной – задернение склонов, посадка кустарников, вспашка поперек склона;

-при ветровой – посадка лесополос;

-при ирригационной – строгое соблюдение поливных норм, создание необходимого уклона;

-при промышленной – для сохранения верхнего плодородного слоя почвы, его осторожно сгребают бульдозером, а потом используют для рекультивации земель;

-при абразии – закрепление берегов водоемов посадкой кустарников, задернением;

-при пастбищной (тропочной) – регулирование выпаса скота, создание мощного растительного покрова;

-при механическую –совмещение агротехнических приемов, применение минимума обработок, по возможности посадка растений, восстанавливающих структуру почвы (многолетние бобовые травы или травосмеси злаково-бобовые).

7. Какова токсичность тяжелых металлов?

Тяжелые металлы – это химические элементы, имеющие плотность более 5 г/см^3. По степени токсичности их делят на 3 класса:

1. Особо токсичные: кадмий, мышьяк, ртуть, свинец, селен, цинк.
2. Токсичные: бор, кобальт, медь, молибден, никель, сурьма, хром.
3. Слаботоксичные: барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций.

В микродозах эти металлы необходимы растениям и другим живым организмам, так как они играют важную роль в обменных процессах. Однако, в высоких концентрациях тяжелые металлы загрязняют почвы и экосистемы в целом. Опасность тяжелых металлов заключается в том, что они плохо выводятся из организма, накапливаются в нем. Они могут образовывать очень токсичные соединения, легко переходят из одной среды в другую, не разлагаются. При этом они вызывают тяжелейшие заболевания, приводящие часто к необратимым последствиям.

8.Сем опасно превышение верхнего порога хозяйственной емкости экосистем и биосферы?

Естественные экосистемы и биосфера в целом обладают предельной хозяйственной емкостью, превышение верхнего порога этой емкости нарушает устойчивость биоты и окружающей среды. Если же предел хозяйственной емкости не превышается, то земные экосистемы, согласно принципу Ле Шателье, восстанавливаются, сохраняя устойчивость. Способность восстановления заметно различается по природным зонам в зависимости от продуктивности биоты (в пустынях – наименьшая, в лесах – наибольшая);

Превышение верхнего порога хозяйственной емкости приводит к размыканию круговоротов биогенов, превращению самой биоты в источник загрязнения (выброс диоксида углерода, растворимых соединений азота и фосфора) и деформации окружающей среды.

Нарушения окружающей среды ведут к изменению экологических ниш, а следовательно к распаду геномов и исчезновению многих видов организмов. Не исключено, что подобный механизм действует и относительно человека, который разрушает свою экологическую нишу, загрязняет ее отходами хозяйственной деятельности.

Главная задача человечества состоит в том, чтобы сохранить и восстановить естественные сообщества организмов в таких масштабах, которые позволят вернуться в пределы хозяйственной емкости биосферы в целом. Только тогда прекратится трансформация окружающей среды и будет обеспечена ее стабильность

9. Каковы источники загрязнение почвы, связанные с сельскохозяйственным производством?

Загрязнение почвы средствами химизации сельского хозяйства происходит при несоблюдении норм их внесения, регламентов, неправильном хранении и транспортировке. Из почвы ксенобиотики попадают в растения, организм животных и человека, где оказывают токсическое, концерогенное и мутагенное действие.

Биоорганическое загрязнение почвы происходит при попадании в нее стоков с ферм, нечистот, гельминтов, патогенных микроорганизмов и их токсинов и т. д. Стоки с животноводческих комплексов вызывают нитратное и микробное загрязнение почвы, возможно также загрязнение гельминтами. Выращенная на таких почвах растительная продукция представляет опасность для здоровья человека.

10. Каковы источники радиоактивного загрязнение почвы?

Одним из опаснейших загрязнений является радиоактивное. Радионуклиды попадают в окружающую среду, в том числе и в почву при испытании ядерного оружия, с предприятий атомной энергетики, при добыче уранового сырья или переработке отработавшего ядерного топлива. Особую опасность представляют крупные радиационные аварии в атомной промышленности и ядерной энергетике (авария на Южном Урале в 1957 г, в Уиндскейле в Англии в 1957 г., на Чернобыльской атомной электростанции в 1986 г, на Фукусиме 2011г.).

Радиоактивное загрязнение невозможно почувствовать органолептически, оно сохраняется на очень длительный срок. Так, период полураспада радионуклидов составляет столетия. Радионуклиды невозможно локализовать, они легко перемещаются в биосфере. Попадая в организм живых существ, в том числе и человека радионуклиды облучают его изнутри.

11. Каково влияние загрязнений на живое вещество экосистем?

Негативные последствия загрязнений можно проследить по состоянию почвы и почвенной биоты. Так, установленно, что число дождевых червей в пахотном слое почвы зависит от близости источника выбросов. На расстоянии до 600 м дождевые черви в пахотном слое практически отсутствуют, а в радиусе 1500 м их численность значительно ниже фоновой.

Продуктивность агроэкосистем также зависит от степени загрязнения. Так, урожайность основных с.х. культур, произрастающих на расстоянии 2-3 км от источника вредных выбросов снижалась на 15-38%, а на расстоянии 5 км – на 8-19% по сравнению с урожайностью тех же культур на не загрязненной территории.

Продуктивность животных питающихся загрязненными кормами тоже значительно снижается. Так, коровы питавшиеся загрязненными кормами на 20% снижали удои, по сравнению с животными, получавшими чистые корма. Загрязненные корма способствовали снижению прироста массы крупного рогатого скота на 19-37.5%.

12. Как происходит приспособление растений к промышленным токсикантам?

Установлено, что растения способны вырабатывать устойчивость к следующим загрязнителям: O, SO_2, NO_2. Так, обработка проростков сои слабыми концентрациями растворов загрязнителей, позволяет получить более устойчивые к воздействию данных загрязнителей растения. При совместном воздействии на растения оксидов азота и серы в них накапливается абсцизовая кислота – гормон покоя. Абсцизовая кислота повышает засухоустойчивость растений, иммунитет к болезням.

Высшие растения способны поглощать и утилизировать наиболее токсичные органические ингредиенты. Приспособление растений к промышленным токсикантам происходит следующим образом:

1. Ксерофитизация – утолщение кутикулы, увеличение количества волосков на органах растений, т.е. снижение скорости поступления токсикантов и их количества.

2. Физиологические приспособления – активизация системы обеззараживания, накопления токсических веществ, использования их в обменных процессах или удаление их из организма растений.

3. Естественный отбор, направленный на повышение устойчивости растений к загрязнителям.

13. Какова классификация загрязнений Стадницкого и Родионова?

Наиболее полной на сегодняшний день является классификация Стадницкого и Родионова (1988 г), основанная на системном подходе. Согласно этой классификации загрязнения бывают: ингредиентные, параметричекие, биоценотические и стациально-деструктивные. Ингредиентное загрязнение – это совокупность веществ, присутствующих в биогеоценозе чужеродных ему или в количествах превышающих естественный фон. Параметрическое загрязнение – это изменение качественных параметров окружающей природной среды. Биоценотическое загрязнение – это негативное воздействие на состав и структуру биоценоза. Стациально-деструкционное загрязнение – нарушение в процессе природопользования ландшафтов и экологических систем.

Ингредиентное – продукты сгорания ископаемого топлива, отходы химических производств, металлургии, нефтедобычи и нефтепереработки, шахтные отвалы и терриконы, пестициды и удобрения, аварийные сбросы в акваториях, отходы пищевой промышленности и ферм (животноводческих), бытовые стоки и мусор, микробиологические препараты.

Параметрическое – шумовое, тепловое, световое, радиационное, электро-магнитное.

Биоценотическое – нарушение баланса популяций, случайная и направленная интродукция и акклиматизация видов, нерегулируемый сбор, отлов, отстрел, браконьерство, перепромысел, комплексный фактор беспокойства.

Стациально-деструктивное – эрозия почв, осушение земель, урбанизация, вырубка лесов, лесные пожары, зарегулирование водотоков, карьерная разработка ископаемых, строительство дорог и т.д.

14.Каковы последствия Антропогенное воздействие на биосферу?

Антропогенное воздействие на биосферу можно свести к 4 основным формам:

- изменение структуры земной поверхности, при этом происходит разрушение природных экосистем, создание искусственных агроэкосистем, водохранилищ, изменения режима поверхностных и подземных вод, строительство населенных пунктов и т.д.

- изменение состава биосферы, это - добыча полезных ископаемых, выброс в окружающую среду различных отходов промышленного производства и др. загрязнителей, нарушение природных круговоротов веществ

- изменение энергетического баланса, то есть нарушение теплового баланса в атмосфере Земли, глобальное потепление

- изменение состава биоты, это - истребление некоторых видов живых организмов, создание новых пород животных, сортов растений, штаммов микроорганизмов, интродукция видов на новые места обитания.

15. Какова роль ноосферы в решении экологических проблем?

Для выбора соответствующей стратегии в решении проблем окружающей среды важно знать, что опасный порог уже перейден, а использование одних только хозяйственных и технологических методов малоэффективно. Необходимо обеспечить стабильность биосферы для сохранения цивилизации. Академик Н.Н.Моисеев рассматривал перевод биосферы в ноосферу в качестве гаранта выживания человечества. В.И. Вернадский в статье "Несколько слов о ноосфере" писал, что Биосфера переходит в новую стадию – ноосферу (буквально "мыслящая оболочка" или "сфера разума"), для которой характерна тесная взаимность законов природы с законами мышления и социально-экономическими законами.

Ноосфера – высшая стадия развития биосферы, для которой характерно сохранение всех естественных закономерностей, присущих биосфере, при высоком уровне развития

производительных сил, научной организации воздействия общества на природу, максимальными возможностями общества удовлетворять материальные и культурные потребности человека. Ноосфера – это новое состояние биосферы, где сливаются воедино развивающееся общество и природная среда, переплетаются законы живой и неживой природы, общества, мышления.

Немаловажный вклад в создание ноосферы должна внести коренная перестройка агроэкосистем на основе принципов экологического земледелия.

ПКос -1 Способен разработать системы мероприятий по производству продукции растениеводства

Задания закрытого типа:

1. Оболочка Земли, образуемая почвенным покровом, называется

земной корой
литосферой
биосферой
+педосферой

2. 98% от объема гидросферы занимают

ледники
реки и озера
+моря и океаны
пресные воды

3. Ключевая роль в круговороте азота принадлежит

животным
растениям
человеку
+микроорганизмам.

Задания открытого типа:

1. Как проявляется монодоминантность действия экологических факторов?

Монодоминантность проявляется, когда один из факторов, находясь в максимуме или минимуме подавляет действие всех остальных факторов, выступает в роли лимитирующего. Таким образом, лимитирующий фактор выделяясь из совокупности экологических факторов становится ограничивающим жизнедеятельность организма.

Первоначально закон лимитирующего фактора был сформулирован как "закон минимума" Ю.Либихом в 1840 г, и гласил, что продуктивность с.х. культур зависит от питательного элемента, находящегося в минимуме по сравнению с другими. Позднее этот закон был истолкован более широко Ф.Блэкманом (в 1909 г), как факторы находящиеся в данных условиях в минимуме особенно ограничивают возможность существования организма, несмотря на оптимальное сочетание других факторов. В.Шелфорд в 1913 г. дополнил этот закон введя понятие максимума лимитирующего фактора: успешность жизнедеятельности организма ограничивается экологическими факторами, находящимися в минимуме или максимуме. Так, слишком низкие, так и слишком высокие температуры неблагоприятны для роста и развития растений, поскольку процесс фотосинтеза, т.е. синтеза органического вещества оптимально идет при температуре 20-25^{0}С (у яблони), а при 30-35^{0}С уже ингибируется рост и т.д.

2. Каковы свойства экосистем?

Экологические системы, получая энергию от Солнца, способны накапливать ее. Они обладают внешними и внутренними круговоротами веществ, способны к саморегуляции процессов. Запасы биогенных элементов, из которых состоят тела живых организмов, не безграничны. Лишь экосистемный круговорот придает этим элементам "свойство бесконечности", что необходимо для продолжения жизни. Солнечная энергия аккумулируется автотрофами в виде химической энергии органического вещества.

Гетеротрофные организмы получают энергию с пищей. Все живые существа связаны между собой энергетическими отношениями, т.к. одни организмы питаются другими, сами в то же время являются пищей для третьих. Причем лишь незначительная часть усвоенной пищи идет на прирост массы самого организма. Большая часть рациона расходуется на поддержание метаболических процессов, т.е. обмена веществ (затраты на дыхание).

Экологические системы способны длительное время сохранять гомеостаз, обладают пластичностью и устойчивостью.

3. В чем заключается окислительно-восстановительная функция живого вещества биосферы?

Окислительно-восстановительная функция живого вещества биосферы заключается в химическом превращении веществ в результате прохождения окислительно-восстановительных реакций.

В почве, воде и воздухе образуются окислы, соли и др. вещества. Формирование железных и марганцевых руд, известняков связано с деятельностью микроорганизмов.

Обогащение атмосферы Земли кислородом произошло благодаря появлению окисляющих бактерий и зеленых растений. Появление анаэробных организмов способствовало протеканию восстановительных реакций в природе. Так образовались водород, окислы азота и сернистых металлов, сероводород, метан и т.д.

4. Какова роль концентрационной функции живого вещества биосферы?

Концентрационная функция живого вещества биосферы состоит в том, что организмы способны извлекать из окружающей среды и накапливать биогенные элементы. Например, морские водоросли концентрируют йод, диатомовые водоросли и злаки – кремний, фиалки – цинк и т.д.

Многие виды бактерий, одноклеточных организмов, водорослей, растений и животных способны накапливать и выделять соли кальция в нерастворимый осадок. В результате, после их отмирания образуются залежи известняков, мела туфов, которые являются полезными ископаемыми и используются человеком в производственной деятельности.

5. Как осуществляется информационная функция живого вещества биосферы?

Информационная функция живого вещества биосферы состоит в накоплении, сохранении и передаче молекулярной (генетический код, вещества-регуляторы), и сигнальной (в том числе нервной и интеллектуальной) информации, необходимой для существования видов и поддержания равновесия в экосистемах.

В самом элементарном виде информационную функцию осуществляют все живые организмы передавая потомству свою наследственную информацию в виде ДНК или РНК, а также выделяя различные вещества-регуляторы. Например, ферромоны, которые могут быть следовые, агрегационные, половые и т.п. обуславливают определенное поведение у особей своего вида.

У высокоразвитых организмов существует более развитая информационная система в виде поведенческих и звуковых сигналов. Самой сложной информационной системой пользуется человек (речь, письмо, интернет и т.д.).

6.Какова роль круговоротом биогенов в биосфере?

Под круговоротом биогенов в биосфере подразумевают многократное участие их в процессах, протекающих в атмосфере, литосфере, гидросфере, в т.ч. в тех их слоях, которые составляют биосферу планеты. Круговорот биогенов представляет собой взаимный обмен химическими элементами между компонентами экологической системы.

Возникновение такого уникального приспособления в природе связано с тем, что постоянное несоответствие между потребностями живых организмов и наличием доступных питательных веществ обусловило необходимость повторного использования биогенов по типу круговорота. Ежегодно в таком круговороте задействовано примерно 480 млрд. т веществ.

Все вещество нашей планеты вовлечено в непрерывный круговорот, что обеспечивает длящиеся миллионы лет ассимиляционные процессы необходимыми химическими

элементами. Чтобы жизнь на Земле не прекращалась, должны происходить непрерывные химические превращения живого вещества, то есть вещества, использованные одними организмами, должны переходить в форму, усвояемую для других организмов. Такая циклическая миграция веществ и химических элементов происходит только при определенных затратах поступающей от Солнца энергии.

7. Каково значение вермикультуры и дождевых червей в биоценозе?

Вермикультура является сложным биоценотическим сообществом, ограниченным определенным биотопом в составе культурного ландшафта. Почвенная биота представлена здесь несколькими типами групп беспозвоночных: коловратками, нематодами, энхитреидами, кольчатыми и дождевыми червями. Ведущее значение в почвообразовательном процессе, в поддержании плодородия почв имеют дождевые черви, большинство которых относится к семейству люмбрицид (Lumbricidae), объединяющему около 180 видов.

Дождевые черви – это самые крупные обитатели почв среди беспозвоночных. На их долю приходится не менее половины всей биомассы почвы. Так, в лесах черви составляют 50-72% всей почвенной биомассы. Средний размер дождевого червя в нашей зоне составляет 9-13 см, а на Кавказе обитают черви длиной до 45 см. Чем больше дождевых червей обитает в почве, тем она плодороднее, богаче гумусом.

Дождевые черви способствуют перемешиванию и разрыхлению почвы, накоплению органических веществ, образующих гумус, улучшают водно-воздушные свойства почвы, усиливают процессы гумусообразования, нитрификации и аммонификации.

ПКос -2 Способен управлять реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства

Задания закрытого типа:

1. Значение озонового слоя для биосферы в том, что он поглощает

инфракрасное излучение
рентгеновское излучение
+ультрафиолетовое излучение
видимый свет

2. При фотосинтезе образуются

вода и углеводы
углекислый газ и хлорофилл
+ кислород и углеводы
азот и аминокислоты.

3. Необратимая во времени смена фитоценоза называется

+сукцессией
флуктуацией
биотический потенциал
гомеостаз

Задания открытого типа:

1. Каковы приспособительные реакции организмов к среде обитания?

В результате воздействия на организм экологических факторов, у него возникают приспособительные реакции. Приспособление организмов к среде называется адаптацией. Способность к адаптации дает организму возможность выживать и размножаться. Адаптация проявляется на различных уровнях – это могут быть и биохимические процессы в клетках, и поведение отдельных организмов, и функционирование целых сообществ и экосистем. Например, для перенесения неблагоприятных условий зимнего периода растения умеренной зоны сбрасывают листья, у них замедляется обмен веществ, крахмал в клетках преобразуется в сахара и п.п., а некоторые животные впадают в спячку, анабиоз, диапаузу.

Благодаря способности живых организмов к адаптации поддерживается динамическое равновесие – гомеостаз – динамическое равновесие процессов, протекающих в организме, популяции, биоценозе, экосистеме.

2. В чем отличие понятий "экосистема" и "биогеоценоз"?

Довольно близким понятием к понятию экосистема является биогеоценоз. Однако это не синонимы. Так, экосистема обеспечивает круговорот веществ любого ранга, в том числе и водных объектов, понятие биогеоценоз относится к таким участкам суши, которые заняты фитоценозами.

Биогеоценоз – это природный комплекс функционально единых элементов живой и неживой природы, элементарная структурная единица биосферы. Биогеоценоз – это совокупность на определенной площади земной поверхности однородных природных явлений (атмосферы, горной породы, растительности, животного мира, микроорганизмов, почвы и гидрологических условий), имеющая особую специфику взаимодействий между этими компонентами, определенный тип обмена веществом и энергией между собой и с другими явлениями природы, и представляющая собой внутренне противоречивое диалектическое единство, находящееся в постоянном движении, развитии.

Таким образом, биогеоценоз, в отличие от экосистемы, сугубо наземное, территориально ограниченное образование. Любой биогеоценоз можно назвать экосистемой, но не все экосистемы являются биогеоценозами. Так, понятие "экосистема" значительно шире, она может включать в себя несколько биогеоценозов.

3. Какова пространственная структура биоценоза?

Живые организмы, составляющие биоценоз, располагаются в пространстве не хаотично, а так, чтобы не мешать друг другу. Их распределение по вертикали носит ярусный характер. Ярусность – это вертикальное расслоение биоценозов на разновысокие, структурные части. Наиболее ярко ярусность выражена в растительных сообществах – фитоценозах. Так, в лесу можно наблюдать 5-6 ярусов: мох, травянистый покров, кустарнички, кустарники, подлесок, деревья верхнего яруса.

Горизонтальное распределение организмов мозаично. Так, в горизонтальном направлении организмы размещаются микрогруппами, микроценозами. Мозаичное размещение обусловлено неоднородностью микрорельефа, жизнедеятельностью животных, средообразующим влиянием растений и их биологическим особенностями.

Такое расположение организмов в биогеоценозе способствуют увеличению количества организмов на единицу пространства, ослаблению конкуренции, более полному использованию условий среды: солнечной радиации, почвы и т.д.

4. В чем заключается газовая функция живого вещества биосферы?

Газовая функция живого вещества биосферы заключается в миграции и превращении газов, обеспечении газового состава и динамики газов биосферы. Преобладающая масса газов на Земле имеет биогенное происхождение: азот, кислород, углекислый газ, сероводород, метан и т.д.

В течение года растения выделяют в атмосферу около 128 млрд. т кислорода и поглощают около 170 млрд. т углекислого газа. Кислород поступает в атмосферу благодаря фотосинтетической деятельности растений и цианобактерий. Углекислый газ выделяется в процессе дыхания аэробных организмов, а также при разложении органического вещества. Сероводород и метан образуются в процессе жизнедеятельности живых организмов.

5. Какова роль деструктивной функции живого вещества биосферы?

Деструктивная функция живого вещества биосферы связана с разложением растительных и животных останков, минерализацией органического вещества и превращением его в косное. В результате в биосфере накапливается биогенные и биокосные вещества, а почва обогащается гумусом.

Деструктивная функция живого вещества имеет огромное значение, ведь если бы она не осуществлялась, то вся планета Земля была бы завалена останками животных, растений,

экскриментами, в то время как живым организмам не хватало бы необходимых для их жизнедеятельности веществ.

6.Каким образом дождевые черви способствуют улучшению плодородия и структуры почвы?

Дождевые черви – это самые крупные обитатели почв среди беспозвоночных. На их долю приходится не менее половины всей биомассы почвы. В день они потребляют количество пищи равное их массе. Причем 40% потребляемой пищи идет на процесс метаболизма, а 60% пройдя через кишечник червя, выделяются в виде копролитов - "каменных" экскрементов.

Такие копролиты структурируют почву, улучшают ее биохимический состав. Так, копролиты содержат в 5 раз больше биологического азота, они значительно богаче фосфором и калием, чем плодородная огородная почва. Кроме того, копролиты богаты кальцием, что обеспечивает им водопрочную структуру и высокую водоудерживающую способность. Кальций снижает кислотность почвенного раствора, что затрудняет развитие многих болезней у растений (фузариоз, ржавчина, бактериоз).

Вокруг копролитов активно развивается почвенная микрофлора, а подземные ходы червей как бы "вспахивают" почву изнутри. Под 1 $м^2$ поверхности почвы длина ходов дождевых червей составляет 1 км.

7. Какова технология получения биогумуса?

Дождевых червей (люмбрицид) культивируют на почвах со средним гранулометрическим составом, непригодны для их культивирования песчаные и глинистые почвы, а также кислые и засоленные. Реакция почвенного раствора pH – оптимальна нейтральная или слабокислая. Черви влаголюбивы и умеренно теплолюбивы. Так, для питания лучше температура 20-25^{0}С, а для размножения 12-17^{0}С.

Культивирование дождевых червей позволяет получать высококачественное органическое удобрение - "биогумус". Биогумус – это комковатое микрогранулярное вещество коричневато-серого цвета с запахом земли. Биогумус содержит в оптимальном соотношении все необходимые для растений питательные вещества: гумуса 18%, общего азота 2.2% , фосфора – 2.6%, калия-2.7%, все необходимые микроэлементы и биологически активные вещества – ферменты, витамины, гормоны, ауксины, гетероауксины и т.д. Реакция среды pH=6.8-7.4.

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет.*

Повторная промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием заданий для оценки сформированности компетенций на базовом уровне по всем модулям, входящим в структуру дисциплины за семестр, по итогам которого студент имеет академическую задолженность.

Оценочные материалы и средства для проведения повторной промежуточной аттестации

вопросы к зачету:

1.Экология как наука.
2. Методы экологических исследований
3.Понятие окружающая среда, состав.
4.Экологические факторы, их классификация.
5.Общие закономерности действия экологических факторов на живые организмы.

6.Взаимодействие экологическиех факторов.
7.Адаптация организмов к среде обитания
8.Популяции как видовые группировки, основные характеристики.
9.Понятие о биогеоценозе, компонентный состав и свойства
10. Концепция экосистемы, стабильность и гомеостаз.
11. Биосфера глобальная экосистема Земли.
12. Агроценозы как искусственные экосистемы, характеристика и свойства.
13. Понятие и классификация природных ресурсов, ресурсный цикл.
14. Основные экологические проблемы современности.
15. Основные виды антропогенных воздействий.
16. Охрана окружающей природной среды, основные принципы
17. Классификация загрязнений окружающей среды
18. Экологический мониторинг и управление качеством окружающей среды.
19. Санитарно-гигиеническое нормирование окружающей среды.
20. Базовые правовые нормы природопользования.
21. Закон РФ « Об охране окружающей среды».
22. Водные ресурсы. Система охраны вод.
23. Почвенно-земельные ресурсы. Экологические особенности, антропогенные изменения.
24. Растительный мир, экологические особенности, антропогенные изменения.
25. Животный мир. Экологические особенности и антропогенные изменения.
26. Недра Земли. Экологические особенности и меры по охране недр.
27. Атмосферный воздух. Экологические особенности и меры по охране.
28. Оценка качества окружающей среды.

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Знает безопасные условия труда, затрудняется в применении средств защиты в определенных рабочих ситуациях. Испытывает затруднения с применением методов устранения проблем, связанных с нарушением техники безопасности на рабочем месте.
ОПК-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии.	Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, испытывает трудности с применением этих законов для решения задач в агрономии.

ОПК-3 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве.	Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих вопросы охраны труда в сельском хозяйстве. Испытывает трудности в выборе оптимального метода при решении задач.
ПКос-1 Осуществляет сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур Устанавливает соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур при их размещении на территории землепользования	Знает природоохранные требования при производстве продукции растениеводства, основные положения природоохранного законодательства. Испытывает трудности при разработке мер защиты ОПС при негативном антропогенном воздействии;
ПКос-2 Осуществляет общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с разработанными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур	Знает природоохранные требования при производстве продукции растениеводства, основные положения природоохранного законодательства. Испытывает трудности при сравнении показателей ОПС с нормативами.