Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 10:49:50
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba21a2f735a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ /Сергеева И.В./
«26» августа 2019г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**Экология**
Направление подготовки	**35.03.04 Агрономия**
Направленность (профиль)	**Агрономия**
Квалификация выпускника	**бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**Очная**
Кафедра-разработчик	**Ботаника, химия и экология**
Ведущий преподаватель	**Пономарева А.Л., доцент**

Разработчик: доцент, Пономарева А.Л. _____
(подпись)

Саратов 2019

Содержание

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ……..... 3
2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания……. 4
3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....……..……..... 11
4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования……..… 30

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Экология» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 г. № 699, формируют следующую общепрофессиональную компетенцию: «способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий» (ОПК-1).

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Экология»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-1	«Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий» в части изучения дисциплины «Экология»	ОПК-1.5 Оценивает экологическое состояние экосистем с учетом экологических критериев	2	лекции, практические занятия	Доклад/ тестовые задания/ типовой расчет/ устный опрос/ письменный опрос

Компетенция ОПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Химия», «Ботаника», «Генетика», «Почвоведение с основами геологии», «Агрометеорология», «Общая селекция и сортоведение», «Цифровые технологии в растениеводстве и земледелии», «Защита растений от болезней и вредителей», «Статистические методы обработки данных в агрономии», а также в ходе прохождения практик: «Учебная практика: ознакомительная практика по ботанике», «Учебная практика: ознакомительная практика по агрометеорологии», «Учебная практика: ознакомительная практика по почвоведению», «Учебная практика: ознакомительная практика по защите растений», в ходе прохождения государственной итоговой аттестации,

выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2

Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1.	письменный опрос	средство контроля, организованное как письменный ответ обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Данное средство контроля помогает сформировать точность, лаконичность, связность изложения мысли.	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов входного контроля
2.	устный опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов для устного опроса (рубежные контроли) – вопросы для самостоятельного изучения (рубежные контроли)
3.	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	сборник задач и тестовых заданий
4.	типовой расчет	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	сборник задач и тестовых заданий (комплект типовых заданий)
5.	доклад	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской)	темы докладов

		темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Сельскохозяйственные территории.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ устный опрос
2.	Концепция устойчивого развития сельских территорий в государственных программах.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	входной контроль/ письменный опрос, текущий контроль/ устный опрос
3.	Оценка депопуляции сельского населения. Расчет коэффициента депопуляции населения (низкий вариант прогноза; средний вариант прогноза; высокий вариант прогноза).	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ типовой расчет
4.	Понятие об агроэкосистемах.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ устный опрос
5.	Понятие экосистемы и биогеоценоза их структура, принципиальные отличия. Классификации экосистем. Расчет и оценка антропогенной нарушенности территории.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ типовой расчет, тестовые задания

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
6.	Понятия «поток веществ» и «поток энергии» в экосистемах. Пищевые цепи; трофические уровни; экологические пирамиды. Концепция продуктивности экосистем. Расчет и построение экологических пирамид численности и биомассы.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ типовой расчет, тестовые задания
7.	Почвенно – биотический комплекс как основа агроэкосистем.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ устный опрос
8.	Экосистема почвы. Абиотические компоненты экосистемы почвы. Биотический компонент экосистемы почвы. Структура экосистемы почвы. Трофическая структура.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ устный опрос
9.	Особенности круговорота веществ в экосистеме почвы.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ устный опрос
10.	Деградация почв.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ устный опрос
11.	Антропогенная преобразованность и распаханность территории. Расчет и оценка антропогенной преобразованности и распаханности территории.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ типовой расчет
12. .	Эрозионная расчлененность	«способен решать	текущий

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	территории. Защищенность территории защитными лесными насаждениями. Расчет и оценка эрозионной расчлененности территории, оценка защищенности территории защитными лесными насаждениями.	типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	контроль/ типовой расчет, рубежный контроль/ устный опрос
13.	Современные проблемы применения удобрений.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ устный опрос
14.	Оценка загрязнения растениеводческой продукции нитратами. Оптимизация потребления растительной продукции с нитратами.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ типовой расчет
15.	Использование осадка, образовавшегося после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения для сельскохозяйственного объекта.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ типовой расчет
16.	Адаптивное земледелие.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ устный опрос
17.	Агроландшафт, его структура и экологическая оценка. Проблема оптимизации агроландшафтов. Расчет и оценка экологической стабильности ландшафтов.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ типовой расчет
18.	Расчет и оценка критериального показателя экологичности	«способен решать типовые задачи	текущий контроль/

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	земледелия.	профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	типовой расчет
19.	Оценка состояния водных ресурсов.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ устный опрос
20.	Сточные воды.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ тестовые задания
21.	Оценка состояния водных объектов.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ письменный опрос
22.	Нормирование качества окружающей среды.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ устный опрос
23.	Влияние сельскохозяйственной деятельности на почву.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ устный опрос
24.	Влияние тяжелых металлов на живые организмы. Расчет и оценка загрязнения почв тяжелыми	«способен решать типовые задачи профессиональной	текущий контроль/ типовой расчет

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	металлами.	деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	
25.	Природоохранное законодательство в РФ. Контроль за состоянием окружающей среды. Экологический мониторинг.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ устный опрос
26.	Экологический паспорт сельскохозяйственного предприятия.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ устный опрос
27.	Экономический механизм природопользования. Расчёт и оценка убытков от аварийного загрязнения окружающей среды.	«способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук …» (ОПК-1)	текущий контроль/ типовой расчет, рубежный контроль/ устный опрос, творческая работа/ доклад

Таблица 4

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Экология» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетво-рительно)	пороговый уровень (удовлетво-рительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
ОПК-1, 2 семестр	ОПК-1.5 - оценивает экологическое состояние экосистем с учетом экологических критериев	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в структурах экосистемы,	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала о структурах экосистемы, агроэкосистемы, их

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетво-рительно)	пороговый уровень (удовлетво-рительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
		агроэкосистемы, их классификациях, законах функционирования; антропогенном воздействии на биосферу; нормативно-правовой базе в сфере природопользования, экологических критериях оценки состояния экосистем, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала		классификациях, законах функционирования; антропогенном воздействии на биосферу; нормативно-правовой базы в сфере природопользования, экологических критериев оценки состояния экосистем, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ОПК-1, 2 семестр	ОПК-1.5 - оценивает экологическое состояние экосистем с учетом экологических критериев	не умеет оценивать состояние экосистем с учетом экологических критериев, допускает существенные	в целом успешное, но не системное умение оценивать состояние экосистем с учетом экологических	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение оценивать состояние экосистем с	сформирован-ное умение оценивать состояние экосистем с учетом экологических критериев, используя

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетво-рительно)	пороговый уровень (удовлетво-рительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
		ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотрен-ных программой дисциплины, не выполнено	критериев, используя современные методы и показатели оценки (экологичес кий мониторинг состояния объектов окружающей среды)	учетом экологических критериев, используя современные методы и показатели оценки	современные методы и показатели оценки
ОПК-1, 2 семестр	ОПК-1.5 - оценивает экологическое состояние экосистем с учетом экологических критериев	обучающийся не владеет навыками оценки состояния экосистем с учетом экологических критериев, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотрен-ных программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками оценки состояния экосистем с учетом экологических критериев	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождаю-щееся отдельными ошибками владение навыками оценки состояния экосистем с учетом экологических критериев	успешное и системное владение навыками оценки состояния экосистем с учетом экологических критериев

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Входной контроль проводится с целью проверки исходного уровня подготовленности обучающегося и оценки его соответствия требованиям, предъявляемым при изучении дисциплины «Экология».

Входной контроль проводится на первом занятии. Время проведения входного контроля не должно превышать 30 минут.

Входной контроль проводится в форме письменного опроса. Каждому обучающемуся индивидуально выдается по два вопроса из перечня вопросов для входного контроля.

Примерный перечень вопросов входного контроля

1. Охарактеризуйте процесс фотосинтеза.
2. Роль воды в жизни организмов.
3. Макроэлементы: понятие, роль в жизни живых организмов.
4. Микроэлементы: понятие, роль в жизни живых организмов.
5. Органические компоненты живого.
6. Материальный носитель генетической информации.
7. Понятие «ген».
8. Понятие «мутации», причины их возникновения.
9. Основные теории возникновения жизни на Земле.
10. Возраст Земли.
11. Характеристика атмосферы на заре зарождения жизни на Земле.
12. Зарождение жизни на Земле.
13. Понятие «автотрофные организмы», характеристика, примеры.
14. Понятие «гетеротрофные организмы», характеристика, примеры.
15. Особенности появления на Земле автотрофов и гетеротрофов.
16. Приведите доказательства эволюции.
17. Перечислите виды отбора.
18. Классификации живых организмов.
19. Классификация растений по отношению к свету.
20. Классификация растений по отношению к воде.
21. Факторы среды: понятие, виды.
22. Адаптация организмов к внешней среде.
23. Понятие «лимитирующие факторы».
24. Понятие «популяция», отличия от вида.
25. Составные части биосферы.
26. Влияние человека влияет на биосферу.
27. Управление развитием биосферы.
28. Роль света в жизни растений и животных. Адаптация организмов к режиму освещенности.
29. Температура как экологический фактор. Тепловой режим, тепловой фактор распределения растений и животных.
30. Влажность, основные режимы влажности. Экологические группы животных и растений по отношению к влаге.
31. Альтернативные источники энергии.
32. Химический состав объектов окружающей среды.
33. Последствия хозяйственной деятельности человека.
34. Способы предотвращения неблагоприятного воздействия окружающей среды на здоровье человека.

35. Способы предотвращения неблагоприятного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.

36. Назовите основные химические элементы, входящие в состав живых организмов, опишите их роль в организме.

37. Назовите основные тяжелые металлы, представляющие опасность для здоровья человека. Опишите их роль.

38. Опишите роль окислительно-восстановительных процессов в биосфере.

3.2. Доклады

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Доклад – это самостоятельная исследовательская работа, в которой автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды не нее.

Целью данной формы контроля является приобретение навыков публичного выступления с докладом, являющимся результатом работы с литературой, обобщения литературных источников и практического материала по выбранной теме, способности грамотно излагать вопросы темы, делать выводы.

Выполнение доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины.

Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение конкретизировать и обобщать проблемы состояния объектов окружающей среды на основе анализа массива научной и периодической литературы по выбранной теме**.**

Требования к докладам

1. Продолжительность доклада должна составлять 5 – 7 минут.

2. Структура доклада включает в себя три части:

- Введение (формулируется тема доклада, цель, задачи исследований, определяется место рассматриваемой проблематики среди других научных проблем и подходов, даётся краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема и др.);
- Основная часть (излагается основной материал в форме связного, последовательного, доказательного повествования, лишённого ненужных отступлений и повторений);
- Заключение (подводятся итоги, формулируются выводы, подчёркивается значение рассмотренной проблемы и др.).

3. Во время доклада можно пользоваться написанным планом и любой другой информацией (например, числовыми данными), но доклад не должен полностью

читаться по бумаге.

4. В докладе следует избегать чрезмерного количества узкоспециальных терминов. В случае, если это невозможно, нужно пояснять их.

5. Свои мысли нужно излагать грамотно, ясно и однозначно.

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

Темы докладов, рекомендуемые при изучении дисциплины «Экология»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1.	Достижения выдающихся русских и зарубежных ученых в области экологии.
2.	Экологические аспекты влияния загрязнения воздушной среды на биоту.
3.	Эрозия почвы в мире и меры борьбы с ней.
4.	Современная проблема эвтрофикации водоемов и пути ее решения.
5.	Загрязнение почв тяжелыми металлами в результате сельскохозяйственной деятельности.
6.	Демографический взрыв.
7.	Демографические кризисы в истории человечества.
8.	Физическая деградация почв.
9.	Химическая деградация почв.
10.	Биологическая деградация почв.
11.	Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами при сельскохозяйственном производстве.
12.	Влияние тяжелых металлов на живые организмы.
13.	Экологические последствия загрязнения почв тяжелыми металлами.
14.	Загрязнение растениеводческой продукции нитратами.
15.	Обеззараживание осадков сточных вод.
16.	Основные направления экологического мониторинга на территории Саратовской области.
17.	Влияние человека на круговороты веществ в природе.
18.	Использование биоиндикации и биотестирования при оценке состояния окружающей среды.
19.	Редкие и исчезающие виды растений в России и Саратовской области.
20.	Редкие и исчезающие виды животных в России и Саратовской области.
21.	Редкие и исчезающие виды гидробионтов в России и Саратовской области.
22.	Государственные программы по сохранению биологического разнообразия.
23.	Изменение микробного сообщества почвы под влиянием антропогенной деятельности.
24.	Последствия загрязнения вод Мирового океана.
25.	Государственные программы по сохранению биологического разнообразия.
26.	Проблема уплотнения почв под воздействием транспортных средств.
27.	Экологический каркас как природоохранная система региона.
28.	Использование осадков сточных вод в качестве органоминерального удобрения.
29.	Зарубежный опыт применения альтернативных систем земледелия.
30.	Нефтяное загрязнение вод.
31.	Современные способы очистки питьевой воды.
32.	Качество питьевой воды вашего района.

3.3. Типовой расчет

Типовой расчет – метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем решения, индивидуальных для каждого обучающегося ряда специальных задач. Тематика занятий с

использованием методов типовых расчетов устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля).

По темам практических занятий предусмотрено следующее количество вариантов и заданий: «Оценка депопуляции сельского населения. Расчет коэффициента депопуляции населения (низкий вариант прогноза; средний вариант прогноза; высокий вариант прогноза)» - 36 вариантов; «Понятие экосистемы и биогеоценоза их структура, принципиальные отличия. Классификации экосистем. Расчет и оценка антропогенной нарушенности территории» - 20 вариантов; «Понятия «поток веществ» и «поток энергии» в экосистемах. Пищевые цепи; трофические уровни; экологические пирамиды. Концепция продуктивности экосистем. Расчет и построение экологических пирамид численности и биомассы» - 20 вариантов; «Антропогенная преобразованность и распаханность территории. Расчет и оценка антропогенной преобразованности и распаханности территории» - 20 вариантов; «Эрозионная расчлененность территории. Защищенность территории защитными лесными насаждениями. Расчет и оценка эрозионной расчлененности территории, оценка защищенности территории защитными лесными насаждениями» - 20 вариантов; «Оценка загрязнения растениеводческой продукции нитратами. Оптимизация потребления растительной продукции с нитратами» - 6 заданий; «Использование осадка, образовавшегося после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения для сельскохозяйственного объекта» - 20 вариантов; «Агроландшафт, его структура и экологическая оценка. Проблема оптимизации агроландшафтов. Расчет коэффициентов стабильности ландшафтов» - 20 вариантов; «Расчет и оценка критериального показателя экологичности земледелия» - 20 вариантов; «Оценка состояния водных объектов» - 20 вариантов; «Влияние тяжелых металлов на живые организмы. Расчет и оценка загрязнения почв тяжелыми металлами» - 28 вариантов; «Экономический механизм природопользования. Расчёт и оценка убытков от аварийного загрязнения окружающей среды» - 5 заданий.

Пример одного из вариантов типового расчета

Тема «Агроландшафт, его структура и экологическая оценка. Проблема оптимизации агроландшафтов. Расчет коэффициентов стабильности ландшафтов»

Цель работы – научиться выявлять проблемы сельских территорий, сформировать навыки расчета и оценки антропогенных изменений агроландшафта по его элементам, разработки системы рекомендаций по сохранению и восстановлению устойчивости ландшафта.

Экологическая устойчивость ландшафтов

С экологической точки зрения **современный ландшафт** – этот целостная система взаимосвязанных и взаимодействующих компонентов. Необходимой предпосылкой для грамотного управления процессами использования ландшафта является разработка теоретико-методологических основ решения конкретных

практических задач. При этом к вопросам первоочередной важности относится оценка устойчивости современного ландшафта и его оптимизации. Ее можно рассматривать, как способность сохранять свои структуру и функции при внешних воздействиях. Природные ландшафты представляют собой пространственный базис формирования городской среды и важнейший фактор развития всего города. К сожалению, в процессе развития города происходит изменение природных ландшафтов. В них нарушаются биологический круговорот, водно-тепловой баланс, почвенные процессы, численность и видовой состав флоры и фауны. В пределе исходные природные ландшафты преобразуются в техногенные. К их числу относятся техногенные (культурные) почвы, техногенные (в отстойниках предприятий) и техногенно-изменённые илы, техногенные коры выветривания (наиболее развиты на эксплуатируемых месторождениях), техногенные водоносные горизонты, техногенные отложения. Структура техногенного ландшафта и характер протекающих в нём процессов в наибольшей мере определяются характером хозяйственного использования соответствующей территории. Поэтому классификация техногенных и техногенно-изменённых ландшафтов осуществляется, в первую очередь, на основе этого фактора. Выделяются ландшафты **селитебные (жилые)**, разнообразные **промышленные и сельскохозяйственные (агроландшафты), дорожно-транспортные, лесохозяйственные, рекреационные** и т.д.

Под **оптимальным понимают ландшафт**, структура и функции которого максимально соответствуют возможностям и потребностям нормального сбалансированного развития отдельных его компонентов или определенным це-лям его использования. В соответствии с этим оптимизация ландшафта – это комплекс мероприятий по сохранению или модификации существующих и формированию новых связей между различными составляющими ландшафта в целях его рационального использования, сохранения полезных свойств и предупреждения их возможной утраты, установление максимально полного соответствия природного потенциала ландшафта социально-экономическим функциям, задаваемым ему человеком. В оптимизации техногенных ландшафтов главное место занимает целенаправленное восстановление или реконструкция природно-техногенных комплексов, обеспечивающая возобновление и повышение их продуктивности, природоохранной, хозяйственной, санитарно-оздоровительной и эстетической ценности. В соответствии со словарем-справочником Н. Ф. Реймерса «Природопользование» (1990), оптимизация экологическая обозначает достижение наиболее рационального экологического равновесия (с точки зрения долго-срочной перспективы развития хозяйства и сохранения условий жизни людей) с помощью благоприятного сочетания экологических компонентов и территорий (экосистем) с различной степенью преобразования человеком. Особенностью ландшафтно-экологического подхода являлось рассмотрение техноландшафта одновременно как (Сапега, 2002):

1) объекта, на который направлена преобразующая деятельность человека;

2) территории со своеобразным комплексом природно-антропогенных условий производства, изменение которых существенно влияет на эффективность природопользования;

3) среды обитания человека. Решение экологических проблем требует всесторонне обоснованной оптимизации ландшафта в целом.

Целесообразно приведение характера природопользования в соответствие с природно-ресурсным потенциалом территории.

Направления оптимизации техногенных ландшафтов

Основой **оптимизации ландшафта** является определение региональных приоритетов в развитии природопользования - ландшафтно-экологических, социальных, экономических. Необходима выработка принципов и методики исследований, разработка этапов работы, конкретные аналитические, ретроспективные и прогностические исследования.

Различают три главных **направления оптимизации ландшафтов:**

1) активное воздействие с использованием различных мелиоративных приемов;

2) «уход за ландшафтом» (например, санитарные рубки, противопожарные мероприятия) с соблюдением строгих норм хозяйственного использования;

3) консервация, т.е. сохранение спонтанного состояния. Последний путь необходим в научных интересах для сохранения генофонда растений и животных, а также в водоохранных, почвозащитных, санитарных и других целях.

Итак, научная организация территории должна основываться на морфологии ландшафта, на использовании ее потенциала. Задача сводится к тому, чтобы найти наилучшее применение каждой морфологической единице ландшафта и в то же время найти для каждого вида использования наиболее подходящие территории. Оптимизация окружающей среды - одна из первоочередных задач архитекторов и планировщиков, которая должна решаться при проектировании Генеральной и региональных схем расселения людей, схем и проектов районной планировки, ТерКСОП.

Аграрный ландшафт – экосистема, сформировавшаяся в результате сельскохозяйственного преобразования природного ландшафта.

Основу создания экологически безопасных и устойчивых агроландшафтов должна составлять научно обоснованная строго дифференцированная система ведения сельскохозяйственного производства, ориентированная на получение продукции высокого качества и максимально возможного по природным условиям количества при условии сохранения и обогащения среды обитания.

Экологическая и социальная значимость агроландшафтов определяются их ролью в жизнеобеспечении общества и в регулировании качества среды. Интенсивность использования биологических ресурсов агроландшафтов должна ограничиваться их способностью к возобновлению.

Принципы построения агроландшафтов:

Принцип адекватности: производственная деятельность в агроландшафтах должна функционально соответствовать функциям биосферы, т. е. быть адекватной природным закономерностям окружающей среды. Этого можно достичь применением прогрессивных систем земледелия с учетом экологических особенностей структуры сложившихся естественных ландшафтов. В результате образуются новые природно-хозяйственные комплексы, обеспечивающие более эффективное использование биоэнергетических ресурсов, с устойчивыми агроэкосистемами, имитирующими функции биосферы.

Принцип совместимости: компоненты территории агроландшафтов проектируют и создают с учетом природно-антропогенной совместимости. Суть в том, чтобы элементы территории агроландшафтов были органически взаимосвязаны и представляли единую систему, согласованную со строением природных комплексов и хозяйственной деятельностью.

Принцип соответствия фитоценозов местообитанию: при структурировании агроландшафта важно грамотно выбрать место размещения посевов и посадок различных групп сельскохозяйственных растений на неоднородных по экологическим свойствам и расположению участках возделываемых земель.

Практическую реализацию этого принципа следует рассматривать как необходимое условие формирования устойчивых агроэкосистем.

Принцип приоритета фитомелиорации: при формировании почвоохранных, самовосстанавливающихся и самоочищающихся агроландшафтов и агроэкосистем ведущая роль должна принадлежать фитомелиорации, что соответствует одному из важнейших законов земледелия – закону минимума.

Принцип пространственного и видового разнообразия: агроэкосистемы следует создавать с учетом требования пространственного и видового разнообразия среды. Это соответствует существующей закономерности, согласно которой чем разнообразнее и сложнее структура агроландшафта, тем выше его устойчивость, способность противостоять различным внешним воздействиям.

Современная хозяйственная деятельность человека сопровождается уничтожением естественной растительности и заменой ее сельскохозяйственными культурами, интенсивной обработкой почвы, применением удобрений, мелиорантов, химических средств защиты, орошения, осушения, что приводит к нарушению функционирования ландшафтов. Почвы в результате длительного использования в пашне претерпевают негативные изменения: ухудшается структура пахотного слоя, снижается содержание гумуса и элементов питания, происходит декальцинация, что снижает плодородие почвы.

Устойчивость агроландшафта – это способность поддерживать заданные производительные и социальные функции, сохраняя биосферные.

Различают следующие виды устойчивости агроландшафтов:

1. **Экологическая устойчивость агроландшафтов** реализуется режимами органического вещества, биогенных элементов, реакции среды, окислительно-восстановительных условий, структурного состояния и сложения почвы, воздуха, влаги, тепла, биогенности, биологической активности почвы, фитосанитарного состояния агроценозов. В зависимости от объектов и механизмов действия экологическая устойчивость подразделяется на:

- **физическую** (устойчивость литоосновы, противоэразионная устойчивость;
- **биологическую** (восстановление и защитные функции растительности, устойчивость против вредных организмов);
- **геохимическую** (способность к самоочищению от продуктов загрязнения и снижению их токсичности, буферность, противостояние засолению);
- **гидрогеологическую и гидрологическую** (противостояние остепнению, опустыниванию, заболачиванию).

С экологической устойчивостью агроландшафта связаны выполнение биосферных, общеэкологических функций, сохранение почв, растительного и животного мира, запасов поверхностных и подземных вод, их качества, поддержание оптимального состава атмосферы.

2. **Агрономическая (производительная) устойчивость** включает устойчивость урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности пастбищ, качества продукции. Ее оценивают по коэффициенту вариации показателя.

3. **Экономическая устойчивость характеризуется** экономическими параметрами производства.

В отличие от природных систем, которые ориентированы на выживание с помощью природных механизмов, агроэкосистемы ориентированы на урожайность и определенное качество продукции. Экологическая устойчивость первых несравненно выше, чем вторых. Это определяет особый интерес к механизмам природной устойчивости, их использованию при формировании агроландшафтов. В основе этих механизмов лежит биологический круговорот веществ при большом видовом разнообразии и высокой численности организмов, что является главным фактором обеспечения устойчивости.

В большинстве агроценозов биологическая продуктивность меньше, чем в естественных ценозах, особенно велики различия по общим запасам фитомассы. Пополнение запасов органического вещества, повышение биогенности почв – общие условия повышения устойчивости агроландшафтов.

Экологическая устойчивость агроландшафтов может быть увеличина за счет оптимальной структуры землепользования; восстановления и сохранения местного генетического фонда живой природы и естественных ценозов; сохранения поверхностных и подземных водных ресурсов на основе рационального регулирования и использования местного и транзитного стока; увеличения сети особо охраняемых природных территорий (заповедников, национальных парков, заказников, памятников природы).

Экологическая устойчивость ландшафта оценивается с помощью коэффициентов экологической стабилизации ($КЭСЛ_1$, $КЭСЛ_2$), интегрирующих качественные и количественные характеристики абиотических и биотических элементов.

Методика расчета степени экологической устойчивости ландшафта

Рассматривая вопросы устойчивости ландшафтов, очень важно располагать системой количественных оценок характеристик изучаемого процесса. В этой связи заслуживает внимания возможность оценить степень экологической устойчивости ландшафта с помощью коэффициента экологической стабилизации (КЭСЛ), интегрирующего качественные и количественные характеристики абиотических и биотических элементов ландшафта. Метод оценки с помощью этого коэффициента (оценка общей устойчивости ландшафта) основан на определении и сопоставлении площадей, занятых различными элементами ландшафта, с учетом их положительного или отрицательного влияния на окружающую среду.

$$КЭСЛ_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n} Fст}{\sum_{i=1}^{n} Fнст}, \qquad (9),$$

где $F_{ст}$ - площади, занятые стабильными элементами ландшафта (леса; зеленые насаждения; естественные луга; заповедники; заказники; пахотные земли, занятые многолетними травами: люцерной, клевером, травосмесями и т. д.);

$F_{нст}$ - площади, занятые нестабильными элементами ландшафта (обрабатываемая пашня; земли с неустойчивым травяным покровом; склоновые земли; застройки; дороги; зарастающие или заиленные водоемы; нарушенные земли: карьеры добычи полезных ископаемых). $КЭСЛ_1$ оценивается по таблице 15.

Таблица 15

Критерии устойчивости агроландшафтов по абиотическим факторам

Коэффициент $КЭСЛ_1$	Характеристика
≤ 0, 5	Нестабильность ландшафта хорошо выражена;
0,51 - 1,00	Состояние ландшафта не стабильное;
1,01 – 3,00	Состояние ландшафта условно стабильное;
4,51 и ≥	Стабильность ландшафта хорошо выражена.

Биотические элементы ландшафта оказывают неодинаковое влияние на его устойчивость. Необходимо учитывать не только их площадь, но и внутренние свойства, а также качественное состояние (влажность, структура биомассы, местоположение, геологическое строение). Для этого используют коэффициент $КЭСЛ_2$.

$$КЭСЛ_2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} fiКэ.зКr}{Ft}, \qquad (10)$$

где f_i - площадь биотического элемента;

$К_{э.з.}$ - коэффициенты, характеризующие экологическое значение отдельных биотических элементов:

- площадь застройки -0;
- пашня – 0,14;
- виноградники – 0,29;
- хвойные леса – 0,38;
- сады, лесные культуры, лесополосы – 0,43;
- огороды – 0,5;
- луга – 0,62;
- пастбища – 0,68.

$К_г$ – коэффициент геолого-морфологической устойчивости рельефа:

- стабильный – 1,0;
- нестабильный (рельеф песков, склонов, оползней) – 0,7.

Fт - площадь всей территории ландшафта.

Оценку $КЭСЛ_2$ проводят по таблице 16.

Таблица 16

Критерии устойчивости агроландшафтов по биотическим факторам

Коэффициент КЭСЛ$_2$	Показатель
≤ 0,33	Нестабильный ландшафт
0,34 – 0,50	Малостабильный ландшафт
0,51 – 0,66	Среднестабильный ландшафт
≥ 0,66	Стабильный ландшафт

Определение степени экологической устойчивости ландшафта

Определить общее состояние ландшафта по уровню стабильности. Полученные результаты занести в таблицу 17.

Таблица 17

Характеристика степени экологической устойчивости ландшафта

№ варианта	Коэффициент экологической стабилизации			
	КЭСЛ$_1$	Характеристика ландшафта	КЭСЛ$_2$	Характеристика ландшафта

Задания по вариантам

Вариант 1

Наименование угодий	Площадь, га
Пашня	6798
Сенокосы	-
Пастбища	2661
Лес	-
Древесно-кустарниковые насаждения	438
Болота	-
Водные	61
Дороги, прогоны и просеки	72
Постройки	86
Овраги	99
Неиспользуемые	3
Общая площадь	10218

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. **Демиденко, Г. А.** Сельскохозяйственная экология : учебное пособие / Г. А. Демиденко, Н. В. Фомина. - 2-е изд. - Красноярск : КрасГАУ, 2017. - 247 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103803. – Загл. с экрана.

2. **Дмитренко, В. П.** Экологические основы природопользования : учеб. пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-8114-3401-5. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/118626. – Загл. с экрана.

3. Экология: учебник / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 615 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=1008981. - Загл. с экрана.

Дополнительная

1. **Герасименко, В.П.** Практикум по агроэкологии: учеб. пособ. / В.П. Герасименко. – СПб. : Издательство «Лань», 2009. - С. 70 – 74.

2. Промышленная экология : учебное пособие / составители Н. В. Широкова, Я. П. Сердюкова. - Персиановский : Донской ГАУ, 2019. - 193 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/134383. – Загл. с экрана.

3. Сельскохозяйственная экология : учебное пособие / составитель М. В. Иванова. - пос. Караваево : КГСХА, [б. г.]. - Часть 2 - 2019. - 79 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133657. – Загл. с экрана.

3.4. Тестовые задания

По дисциплине «Экология» предусмотрено проведение письменного тестирования.

Письменное тестирование рассматривается как текущий контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Результаты тестирования не учитываются при проведении промежуточной аттестации. Объем банка тестовых заданий по темам «Понятие экосистемы и биогеоценоза их структура, принципиальные отличия. Классификации экосистем. Расчет и оценка антропогенной нарушенности территории» - 10 вариантов по 5 вопросов; «Понятия «поток веществ» и «поток энергии» в экосистемах. Пищевые цепи; трофические уровни; экологические пирамиды. Концепция продуктивности экосистем. Расчет и построение экологических пирамид численности и биомассы» - 10 вариантов по 5 вопросов; «Сточные воды» - 36 вариантов по 5 вопросов.

Время проведения письменного тестирования не должно превышать 10 минут.

Пример одного из вариантов тестовых заданий.

Тема «Сточные воды»

Вариант 1 (вопросы 1, 19, 37, 55, 73)

1. К бытовым сточным водам относятся (выбрать правильные варианты):
а) поливо-моечные сточные воды;
б) хозяйственные сточные воды;
в) технические сточные воды;
г) фекальные сточные воды;
д) талые сточные воды.

2. Сильнокислые сточные воды (выбрать правильный вариант):

а) pH < 6;
б) pH < 4;
в) pH < 5.

3. Методы физико-химической очистки сточных вод могут применяться для удаления _____примесей (впишите правильные варианты ответов)

4. Для удаления из воды предназначены (укажите соответствие)

1. Отстойники	а) нерастворенных примесей;
	б) нерастворенных примесей путем гравитационного разделения;
2. Гидроциклоны	в) нерастворенных примесей с удельным весом отличным от удельного веса воды путем гравитационного разделения.

5. В гидроциклонах реализуется принцип (выбрать правильный вариант):
а) гравитационного разделения;
б) центробежного разделения;
в) разделения по крупности частиц.

3.5. Рубежный контроль

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия по дисциплине «Экология» в качестве промежуточной аттестации предусмотрен зачет.

Рубежный контроль проводится в виде устного опроса. Время проведения рубежного контроля не должно превышать 40 минут.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Типология сельских населенных пунктов.
2. Народнохозяйственные функции сельских территорий.
3. Современное состояние устойчивого развития сельских территорий. Факторы, влияющие на устойчивость сельских территорий.
4. Принципы государственной политики устойчивого развития сельских территорий.
5. Стратегия устойчивого развития сельских территорий до 2030 г.
6. Оценка депопуляции сельского населения.
7. Понятия «агроэкосистема», «агроценоз», «аграрный ландшафт», «агросфера», «устойчивость агроэкосистем».
8. Функция агроэкосистемы, ее ресурсы. Трофическая структура агроэкосистемы.
9. Классификация агроэкосистем.

10. Понятие экосистемы и биогеоценоза их структура, принципиальные отличия.
11. Классификации экосистем.
12. Понятия «поток веществ» и «поток энергии» в экосистемах. Пищевые цепи; трофические уровни; экологические пирамиды.
13. Концепция продуктивности экосистем.
14. Ресурсы почв мира, Российской Федерации и Саратовской области.
15. Роль почв в биосфере и агроэкосистемах.
16. Почвенно – биотический комплекс.
17. Структурно-функциональная организация в различных экологических условиях.
18. Ограниченность экологических функций почвы.
19. Абиотические компоненты экосистемы почвы.
20. Биотический компонент экосистемы почвы.
21. Структура экосистемы почвы. Трофическая структура.
22. Особенности круговорота веществ в экосистеме почвы.
23. Понятие о деградации почв. Факторы деградации почв.
24. Этапы деградации почв. Устойчивость почв к деградации.
25. Антропогенная преобразованность и распаханность территории.
26. Эрозионная расчлененность территории. Защищенность территории защитными лесными насаждениями.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Проблемы эффективного развития сельских территорий.
2. Депопуляция в России, ее этапы.
3. Причины депопуляции населения.
4. Последствия депопуляции населения.
5. Последствия демографического развития мира.
6. Неравенство и нищета.
7. Международная трудовая миграция.
8. Термины: теория, аксиома, закон, принцип, правило, концепция.
9. Наиболее известные экологические концепции.
10. Учение В.Н. Сукачева о биогеоценозе.
11. Вертикальная и горизонтальная структуры биогеоценоза.
12. Биологическое разнообразие на Земле. Примеры наиболее богатых сообществ.
13. Основные причины вымирания видов.
14. Трофические цепи в почве.
15. Изменение микробного сообщества почвы под влиянием антропогенной деятельности.
16. Биодеградация поллютантов.
17. Биологические способы очистки нефтезагрязненных сточных вод.
18. Штаммы - деструкторы гербицидов.
19. Понятие «деградация почв», ее основные характеристики.
20. Типы и виды деградационных процессов.

21. Физическая деградация: причины, следствие.
22. Организационно-хозяйственные мероприятия по предотвращению эрозионных процессов в почвах.
23. Агротехнические мероприятия по предотвращению эрозионных процессов в почвах.
24. Лесомелиоративные мероприятия по предотвращению эрозионных процессов в почвах.
25. Гидротехнические мероприятия по предотвращению эрозионных процессов в почвах.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Функциональные задачи применения удобрений. Причины загрязнения окружающей среды удобрениями.
2. Неблагоприятное влияние удобрений на окружающую среду.
3. Оптимизация потребления растительной продукции с нитратами.
4. Использование осадка, образовавшегося после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения для сельскохозяйственного объекта.
5. Альтернативные системы земледелия.
6. Адаптивно – ландшафтные системы земледелия.
7. Вермикультура и биогумус.
8. Агроландшафт, его структура и экологическая оценка.
9. Проблема оптимизации агроландшафтов.
10. Водные ресурсы мира, РФ, Саратовской области.
11. Основные виды и источники загрязнения водных объектов.
12. Мероприятия по охране и комплексному использованию водных ресурсов. Мониторинг водных объектов.
13. Сточные воды.
14. Оценка состояния водных объектов.
15. Понятия «качество среды», «нормирование качества среды».
16. Санитарно-гигиенические нормативы качества. Нормирование качества воздушной среды. Особенности нормирования водной среды. ПДК вредных веществ в почве.
17. Нормативы предельно допустимых уровней воздействия.
18. Нормативы качества в производственно-хозяйственной сфере.
19. Комплексные нормативы качества.
20. Последствия использования техники в сельскохозяйственной деятельности.
21. Причины и последствия уплотнения почвы, пути решения проблемы.
22. Влияние тяжелых металлов на живые организмы.
23. Понятие об охране окружающей среды. Экологический кризис и пути выхода из него.
24. Иерархия законодательных актов. Основные статьи Конституции РФ по охране окружающей среды.

25. Закон РФ «Об охране окружающей среды» (10 января 2002 год). Экологический контроль: понятие, виды и формы.
26. Мониторинг среды: понятие, цель, задачи, классификации. Ступени общего мониторинга.
27. ГСМОК и ЕГСЭМ.
28. Основные направления мониторинга в Саратовской области.
29. Экологический паспорт сельскохозяйственного предприятия.
30. Экономический механизм природопользования.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Способы снижения содержания нитратов в овощах и фруктах.
2. Обеззараживание осадков сточных вод.
3. Факторы биологизации земледелия.
4. Альтернативные системы земледелия.
5. Зарубежный опыт применения альтернативных систем земледелия.
6. Понятие «экологический каркас территории».
7. Функции экологического каркаса.
8. Понятия «сточные воды», их классификация.
9. Изменения нормативов состава сточных вод.
10. Микробиологические и паразитологические показатели качества воды.
11. Токсикологические показатели качества воды.
12. Органолептические показатели качества воды.
13. Основные нормативы качества воды (ПДКв, ПДКвр).
14. Негативное влияние дождевания на агрофизические свойства почв.
15. Влияние выпаса скота на свойства почв.
16. Рекультивация техногенно трансформированных почв.
17. Химическая деградация: причины, следствие.
18. Биологическая деградация: причины, следствие.
19. Структура и методика оформления экологического паспорта природопользователя.
20. Опыт Европейского Союза по обеспечению безопасности и предупреждению крупных аварий.
21. Зарубежный опыт в страховании ответственности за ущерб, причиненный загрязнением окружающей среды.
22. Использование природных ресурсов и концепция ресурсных циклов.

3.6. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия по дисциплине «Экология» в качестве промежуточной аттестации предусмотрен зачет.

Проведение выходного контроля осуществляется в устной форме. Каждому обучающемуся индивидуально выдается по два вопроса из перечня вопросов для выходного контроля (вопросы, выносимые на зачет).

Вопросы, выносимые на зачет

1. Типология сельских населенных пунктов.
2. Народнохозяйственные функции сельских территорий.
3. Современное состояние устойчивого развития сельских территорий. Факторы, влияющие на устойчивость сельских территорий.
4. Принципы государственной политики устойчивого развития сельских территорий.
5. Стратегия устойчивого развития сельских территорий до 2030 г.
6. Оценка депопуляции сельского населения.
7. Понятия «агроэкосистема», «агроценоз», «аграрный ландшафт», «агросфера», «устойчивость агроэкосистем».
8. Функция агроэкосистемы, ее ресурсы. Трофическая структура агроэкосистемы.
9. Классификация агроэкосистем.
10. Понятие экосистемы и биогеоценоза их структура, принципиальные отличия.
11. Классификации экосистем.
12. Понятия «поток веществ» и «поток энергии» в экосистемах. Пищевые цепи; трофические уровни; экологические пирамиды.
13. Концепция продуктивности экосистем.
14. Ресурсы почв мира, Российской Федерации и Саратовской области.
15. Роль почв в биосфере и агроэкосистемах.
16. Почвенно – биотический комплекс.
17. Структурно-функциональная организация в различных экологических условиях.
18. Ограниченность экологических функций почвы.
19. Абиотические компоненты экосистемы почвы.
20. Биотический компонент экосистемы почвы.
21. Структура экосистемы почвы. Трофическая структура.
22. Особенности круговорота веществ в экосистеме почвы.
23. Понятие о деградации почв. Факторы деградации почв.
24. Этапы деградации почв. Устойчивость почв к деградации.
25. Антропогенная преобразованность и распаханность территории.
26. Эрозионная расчлененность территории. Защищенность территории защитными лесными насаждениями.
27. Проблемы эффективного развития сельских территорий.
28. Депопуляция в России, ее этапы.
29. Причины депопуляции населения.
30. Последствия депопуляции населения.
31. Последствия демографического развития мира.
32. Неравенство и нищета.
33. Международная трудовая миграция.
34. Термины: теория, аксиома, закон, принцип, правило, концепция.
35. Наиболее известные экологические концепции.

36. Учение В.Н. Сукачева о биогеоценозе.
37. Вертикальная и горизонтальная структуры биогеоценоза.
38. Биологическое разнообразие на Земле. Примеры наиболее богатых сообществ.
39. Основные причины вымирания видов.
40. Трофические цепи в почве.
41. Изменение микробного сообщества почвы под влиянием антропогенной деятельности.
42. Биодеградация поллютантов.
43. Биологические способы очистки нефтезагрязненных сточных вод.
44. Штаммы - деструкторы гербицидов.
45. Понятие «деградация почв», ее основные характеристики.
46. Типы и виды деградационных процессов.
47. Физическая деградация: причины, следствие.
48. Организационно-хозяйственные мероприятия по предотвращению эрозионных процессов в почвах.
49. Агротехнические мероприятия по предотвращению эрозионных процессов в почвах.
50. Лесомелиоративные мероприятия по предотвращению эрозионных процессов в почвах.
51. Гидротехнические мероприятия по предотвращению эрозионных процессов в почвах.
52. Функциональные задачи применения удобрений. Причины загрязнения окружающей среды удобрениями.
53. Неблагоприятное влияние удобрений на окружающую среду.
54. Оптимизация потребления растительной продукции с нитратами.
55. Использование осадка, образовавшегося после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения для сельскохозяйственного объекта.
56. Альтернативные системы земледелия.
57. Адаптивно – ландшафтные системы земледелия.
58. Вермикультура и биогумус.
59. Агроландшафт, его структура и экологическая оценка.
60. Проблема оптимизации агроландшафтов.
61. Водные ресурсы мира, РФ, Саратовской области.
62. Основные виды и источники загрязнения водных объектов.
63. Мероприятия по охране и комплексному использованию водных ресурсов. Мониторинг водных объектов.
64. Сточные воды.
65. Оценка состояния водных объектов.
66. Понятия «качество среды», «нормирование качества среды».
67. Санитарно-гигиенические нормативы качества. Нормирование качества воздушной среды. Особенности нормирования водной среды. ПДК вредных веществ в почве.
68. Нормативы предельно допустимых уровней воздействия.
69. Нормативы качества в производственно-хозяйственной сфере.

70. Комплексные нормативы качества.
71. Последствия использования техники в сельскохозяйственной деятельности.
72. Причины и последствия уплотнения почвы, пути решения проблемы.
73. Влияние тяжелых металлов на живые организмы.
74. Понятие об охране окружающей среды. Экологический кризис и пути выхода из него.
75. Иерархия законодательных актов. Основные статьи Конституции РФ по охране окружающей среды.
76. Закон РФ «Об охране окружающей среды» (10 января 2002 год). Экологический контроль: понятие, виды и формы.
77. Мониторинг среды: понятие, цель, задачи, классификации. Ступени общего мониторинга.
78. ГСМОК и ЕГСЭМ.
79. Основные направления мониторинга в Саратовской области.
80. Экологический паспорт сельскохозяйственного предприятия.
81. Экономический механизм природопользования.
82. Способы снижения содержания нитратов в овощах и фруктах.
83. Обеззараживание осадков сточных вод.
84. Факторы биологизации земледелия.
85. Альтернативные системы земледелия.
86. Зарубежный опыт применения альтернативных систем земледелия.
87. Понятие «экологический каркас территории».
88. Функции экологического каркаса.
89. Понятия «сточные воды», их классификация.
90. Изменения нормативов состава сточных вод.
91. Микробиологические и паразитологические показатели качества воды.
92. Токсикологические показатели качества воды.
93. Органолептические показатели качества воды.
94. Основные нормативы качества воды (ПДКв, ПДКвр).
95. Негативное влияние дождевания на агрофизические свойства почв.
96. Влияние выпаса скота на свойства почв.
97. Рекультивация техногенно трансформированных почв.
98. Химическая деградация: причины, следствие.
99. Биологическая деградация: причины, следствие.
100. Структура и методика оформления экологического паспорта природопользователя.
101. Опыт Европейского Союза по обеспечению безопасности и предупреждению крупных аварий.
102. Зарубежный опыт в страховании ответственности за ущерб, причиненный загрязнением окружающей среды.
103. Использование природных ресурсов и концепция ресурсных циклов.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Экология» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине «Экология» приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
высокий	«зачтено»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«зачтено»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«зачтено»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
–	«не зачтено»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: типологии сельских населенных пунктов, народнохозяйственных функций сельских территорий, стратегии устойчивого развития сельских территорий; структуры экосистем и агроэкосистем, их классификаций; почвенно – биотического комплекса, структурно-функциональной организации в различных экологических условиях; факторов деградации почв; неблагоприятного влияния удобрений на окружающую среду; адаптивного земледелия; нормирования качества окружающей среды; природоохранного законодательства в РФ; экологических принципов рационального использования природных ресурсов; контроля за состоянием окружающей среды, экологического мониторинга;

умения: рассчитывать и оценивать депопуляцию сельского населения; антропогенную нарушенность территории; рассчитывать и строить экологические пирамиды численности и биомассы; рассчитывать и оценивать антропогенную преобразованность и распаханность, эрозионную расчлененность территории, защищенность территории защитными лесными насаждениями; оценивать загрязнение растениеводческой продукции нитратами; использовать осадки, образовавшиеся после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения; рассчитывать и оценивать экологическую стабильность ландшафтов, критериальный показатель экологичности земледелия; оценивать состояние водных объектов; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, убытки от аварийного загрязнения окружающей среды;

владение навыками: навыками проведения комплексной оценки экологического состояния экосистем, разработки рекомендаций по восстановлению нарушенных экосистем.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание типологии сельских населенных пунктов, народнохозяйственных функций сельских территорий, стратегии устойчивого развития сельских территорий; структуры экосистем и агроэкосистем, их классификаций; почвенно – биотического

	комплекса, структурно-функциональной организации в различных экологических условиях; факторов деградации почв; неблагоприятного влияния удобрений на окружающую среду; адаптивного земледелия; нормирования качества окружающей среды; природоохранного законодательства в РФ; экологических принципов рационального использования природных ресурсов; контроля за состоянием окружающей среды, экологического мониторинга, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – умение рассчитывать и оценивать депопуляцию сельского населения; антропогенную нарушенность территории; рассчитывать и строить экологические пирамиды численности и биомассы; рассчитывать и оценивать антропогенную преобразованность и распаханность, эрозионную расчлененность территории, защищенность территории защитными лесными насаждениями; оценивать загрязнение растениеводческой продукции нитратами; использовать осадки, образовавшиеся после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения; рассчитывать и оценивать экологическую стабильность ландшафтов, критериальный показатель экологичности земледелия; оценивать состояние водных объектов; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, убытки от аварийного загрязнения окружающей среды, используя современные методы и показатели такой оценки; – успешное и системное владение навыками проведения комплексной оценки экологического состояния экосистем, разработки рекомендаций по восстановлению нарушенных экосистем.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание типологии сельских населенных пунктов, народнохозяйственных функций сельских территорий, стратегии устойчивого развития сельских территорий; структуры экосистем и агроэкосистем, их классификаций; почвенно – биотического комплекса, структурно-функциональной организации в различных экологических условиях; факторов деградации почв; неблагоприятного влияния удобрений на окружающую среду; адаптивного земледелия; нормирования качества окружающей среды; природоохранного законодательства в РФ; экологических принципов рационального использования природных ресурсов; контроля за состоянием окружающей среды, экологического мониторинга, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение рассчитывать и оценивать депопуляцию сельского населения; антропогенную нарушенность территории; рассчитывать и строить экологические пирамиды численности и биомассы; рассчитывать и оценивать антропогенную преобразованность и распаханность, эрозионную расчлененность территории, защищенность территории защитными лесными насаждениями; оценивать загрязнение растениеводческой продукции нитратами; использовать осадки, образовавшиеся после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения; рассчитывать и оценивать

	экологическую стабильность ландшафтов, критериальный показатель экологичности земледелия; оценивать состояние водных объектов; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, убытки от аварийного загрязнения окружающей среды, используя современные методы и показатели такой оценки; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками проведения комплексной оценки экологического состояния экосистем, разработки рекомендаций по восстановлению нарушенных экосистем.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знание типологии сельских населенных пунктов, народнохозяйственных функций сельских территорий, стратегии устойчивого развития сельских территорий; структуры экосистем и агроэкосистем, их классификаций; почвенно – биотического комплекса, структурно-функциональной организации в различных экологических условиях; факторов деградации почв; неблагоприятного влияния удобрений на окружающую среду; адаптивного земледелия; нормирования качества окружающей среды; природоохранного законодательства в РФ; экологических принципов рационального использования природных ресурсов; контроля за состоянием окружающей среды, экологического мониторинга, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; – в целом успешное, но не системное умение рассчитывать и оценивать депопуляцию сельского населения; антропогенную нарушенность территории; рассчитывать и строить экологические пирамиды численности и биомассы; рассчитывать и оценивать антропогенную преобразованность и распаханность, эрозионную расчлененность территории, защищенность территории защитными лесными насаждениями; оценивать загрязнение растениеводческой продукции нитратами; использовать осадки, образовавшиеся после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения; рассчитывать и оценивать экологическую стабильность ландшафтов, критериальный показатель экологичности земледелия; оценивать состояние водных объектов; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, убытки от аварийного загрязнения окружающей среды, используя современные методы и показатели такой оценки; – в целом успешное, но не системное владение навыками проведения комплексной оценки экологического состояния экосистем, разработки рекомендаций по восстановлению нарушенных экосистем.
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, типологии сельских населенных пунктов, народнохозяйственных функций сельских территорий, стратегии устойчивого развития сельских территорий; структуры экосистем и агроэкосистем, их классификаций; почвенно – биотического комплекса, структурно-функциональной организации в различных экологических

	условиях; факторов деградации почв; неблагоприятного влияния удобрений на окружающую среду; адаптивного земледелия; нормирования качества окружающей среды; природоохранного законодательства в РФ; экологических принципов рационального использования природных ресурсов; контроля за состоянием окружающей среды, экологического мониторинга, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; – не умеет рассчитывать и оценивать депопуляцию сельского населения; антропогенную нарушенность территории; рассчитывать и строить экологические пирамиды численности и биомассы; рассчитывать и оценивать антропогенную преобразованность и распаханность, эрозионную расчлененность территории, защищенность территории защитными лесными насаждениями; оценивать загрязнение растениеводческой продукции нитратами; использовать осадки, образовавшиеся после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения; рассчитывать и оценивать экологическую стабильность ландшафтов, критериальный показатель экологичности земледелия; оценивать состояние водных объектов; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, убытки от аварийного загрязнения окружающей среды, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не владеет навыками проведения комплексной оценки экологического состояния экосистем, разработки рекомендаций по восстановлению нарушенных экосистем.

4.2.2. Критерии оценки доклада

При изложении доклада обучающийся демонстрирует:

знания: углубленные и расширенные знания о влиянии человека на изменение состояния окружающей среды, о возникновении глобальных и региональных проблем окружающей среды, системах контроля за изменениями в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов;

умения: самостоятельно проводить поиск литературы по определенной тематике; анализировать, систематизировать, классифицировать и обобщать имеющуюся научную информацию, проводить сравнительный анализ различных взглядов, точек зрения на те, или иные вопросы; формулировать выводы; сжато, но содержательно излагать в докладе основные положения по изучаемой теме; аргументировано отвечать на вопросы аудитории;

владение навыками: анализа, систематизации различных источников информации по выбранной теме, структурирования материала доклада, грамотного изложения доклада и аргументировать ответы на вопросы аудитории.

Критерии оценки доклада

отлично	обучающийся демонстрирует: - углубленные и расширенные знания о влиянии человека на изменение состояния окружающей среды, о возникновении глобальных и региональных проблем окружающей среды, системах контроля за изменениями в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов; - умение самостоятельно проводить поиск литературы по определенной тематике (в том числе и на иностранных языках); анализировать, систематизировать, классифицировать и обобщать имеющуюся научную информацию, проводить сравнительный анализ различных взглядов, точек зрения на те, или иные вопросы; формулировать выводы; сжато, но содержательно излагать в докладе основные положения по изучаемой теме; полно, глубоко и аргументировано отвечать на вопросы аудитории; - успешное и системное владение навыками анализа, систематизации различных источников информации по выбранной теме, структурирования материала доклада, грамотного изложения доклада и аргументации ответов на вопросы аудитории.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знания о влиянии человека на изменение состояния окружающей среды, о возникновении глобальных и региональных проблем окружающей среды, системах контроля за изменениями в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение самостоятельно проводить поиск литературы по определенной тематике; анализировать, систематизировать, классифицировать и обобщать имеющуюся научную информацию, проводить сравнительный анализ различных взглядов, точек зрения на те, или иные вопросы; формулировать выводы; сжато, но содержательно излагать в докладе основные положения по изучаемой теме; ответы на вопросы аудитории верные, но недостаточно полные; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками анализа, систематизации различных источников информации по выбранной теме, структурирования материала доклада, грамотного изложения доклада и аргументации ответов на вопросы аудитории.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания о влиянии человека на изменение состояния окружающей среды, о возникновении глобальных и региональных проблем окружающей среды, системах контроля за изменениями в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала; - в целом успешное, но не системное умение самостоятельно проводить поиск литературы по определенной тематике;

	анализировать, систематизировать, классифицировать и обобщать имеющуюся научную информацию, проводить сравнительный анализ различных взглядов, точек зрения на те, или иные вопросы; формулировать выводы; сжато, но содержательно излагать в докладе основные положения по изучаемой теме; затрудняется при ответах на вопросы аудитории; – в целом успешное, но не системное владение навыками анализа, систематизации различных источников информации по выбранной теме, структурирования материала доклада, грамотного изложения доклада и аргументации ответов на вопросы аудитории.
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала о влиянии человека на изменение состояния окружающей среды, о возникновении глобальных и региональных проблем окружающей среды, системах контроля за изменениями в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов, допускает существенные ошибки, не знает практику применения материала; – не умеет самостоятельно проводить поиск литературы по определенной тематике; анализировать, систематизировать, классифицировать и обобщать имеющуюся научную информацию, проводить сравнительный анализ различных взглядов, точек зрения на те, или иные вопросы; формулировать выводы; сжато, но содержательно излагать в докладе основные положения по изучаемой теме; затрудняется при ответах на вопросы аудитории, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не владеет методами систематизации, структурирования и изложения материала.

4.2.3. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знания: базовых понятий, нормативно-правовой базы, экологических критериев оценки состояния экосистем, оценки негативного воздействия на окружающую среду, алгоритмов выполнения поставленных задач;

умения: выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; рассчитывать и оценивать депопуляцию сельского населения; антропогенную нарушенность территории; рассчитывать и строить экологические пирамиды численности и биомассы; рассчитывать и оценивать антропогенную преобразованность и распаханность, эрозионную расчлененность территории, защищенность территории защитными лесными насаждениями; оценивать загрязнение растениеводческой продукции нитратами; использовать осадки, образовавшиеся после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения; рассчитывать и оценивать экологическую стабильность ландшафтов, критериальный показатель экологичности земледелия; оценивать состояние водных объектов; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, убытки от аварийного загрязнения окружающей среды;

владение навыками: решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.

Критерии оценки выполнения типовых расчетов

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание базовых понятий, нормативно-правовой базы, экологических критериев оценки состояния экосистем, оценки негативного воздействия на окружающую среду, алгоритмов выполнения поставленных задач; - умения выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; рассчитывать и оценивать депопуляцию сельского населения; антропогенную нарушенность территории; рассчитывать и строить экологические пирамиды численности и биомассы; рассчитывать и оценивать антропогенную преобразованность и распаханность, эрозионную расчлененность территории, защищенность территории защитными лесными насаждениями; оценивать загрязнение растениеводческой продукции нитратами; использовать осадки, образовавшиеся после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения; рассчитывать и оценивать экологическую стабильность ландшафтов, критериальный показатель экологичности земледелия; оценивать состояние водных объектов; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, убытки от аварийного загрязнения окружающей среды; - владение навыками решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание базовых понятий, нормативно-правовой базы, экологических критериев оценки состояния экосистем, оценки негативного воздействия на окружающую среду, алгоритмов выполнения поставленных задач, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; рассчитывать и оценивать депопуляцию сельского населения; антропогенную нарушенность территории; рассчитывать и строить экологические пирамиды численности и биомассы; рассчитывать и оценивать антропогенную преобразованность и распаханность, эрозионную расчлененность территории, защищенность территории защитными лесными насаждениями; оценивать загрязнение растениеводческой продукции нитратами; использовать осадки, образовавшиеся после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения; рассчитывать и оценивать экологическую стабильность ландшафтов, критериальный показатель экологичности земледелия; оценивать состояние водных объектов; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, убытки от аварийного загрязнения окружающей

	среды; верные ход решения и ответ задачи при наличии нескольких негрубых ошибок; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основных базовых понятий, нормативно-правовой базы, экологических критериев оценки состояния экосистем, оценки негативного воздействия на окружающую среду, алгоритмов выполнения поставленных задач, – в целом успешное, но не системное умение выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; рассчитывать и оценивать депопуляцию сельского населения; антропогенную нарушенность территории; рассчитывать и строить экологические пирамиды численности и биомассы; рассчитывать и оценивать антропогенную преобразованность и распаханность, эрозионную расчлененность территории, защищенность территории защитными лесными насаждениями; оценивать загрязнение растениеводческой продукции нитратами; использовать осадки, образовавшиеся после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения; рассчитывать и оценивать экологическую стабильность ландшафтов, критериальный показатель экологичности земледелия; оценивать состояние водных объектов; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, убытки от аварийного загрязнения окружающей среды; верный ход решения задачи, наличие одной или двух ошибок, приведших к неправильному ответу; – в целом успешное, но не системное владение навыками решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – не знает основных базовых понятий, нормативно-правовой базы, экологических критериев оценки состояния экосистем, оценки негативного воздействия на окружающую среду, алгоритмов выполнения поставленных задач; – не умеет самостоятельно выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; рассчитывать и оценивать депопуляцию сельского населения; антропогенную нарушенность территории; рассчитывать и строить экологические пирамиды численности и биомассы; рассчитывать и оценивать антропогенную преобразованность и распаханность, эрозионную расчлененность территории, защищенность территории защитными лесными насаждениями; оценивать загрязнение растениеводческой продукции нитратами; использовать осадки, образовавшиеся после очистки бытовых сточных вод, в качестве удобрения; рассчитывать и оценивать экологическую стабильность ландшафтов, критериальный показатель экологичности земледелия; оценивать состояние водных объектов; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, убытки от

	аварийного загрязнения окружающей среды; решение задачи отсутствует полностью; приведенные записи не относятся к решению данной задачи; приведен правильный ответ, но решение отсутствует - обучающийся не владеет навыками решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.

4.2.4. Критерии оценки письменного опроса

При выполнении письменного опроса обучающийся демонстрирует:

знания: понятий, специальных терминов и процессов в области экологии, охраны окружающей среды и ее нормативно-правовой базы, рационального природопользования; гигиенических требований к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения, нецентрализованного водоснабжения, контроля качества и санитарной охраны источников;

умения: выделять главное, строить логически обоснованные рассуждения, используя убедительную систему аргументации, четко формулировать ответ;

владение навыками: навыками систематизации и анализа информации.

Критерии оценки выполнения письменного опроса

отлично	обучающийся демонстрирует: - глубокое знание понятий, специальных терминов и процессов в области экологии, охраны окружающей среды и ее нормативно-правовой базы, рационального природопользования; гигиенических требований к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения, нецентрализованного водоснабжения, контроля качества и санитарной охраны источников; - умение выделять главное, строить логически обоснованные рассуждения, используя убедительную систему аргументации, четко формулировать ответ; правильные и полные ответы на все вопросы; - владение навыками систематизации и анализа информации.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание понятий, специальных терминов и процессов в области экологии, охраны окружающей среды и ее нормативно-правовой базы, рационального природопользования; гигиенических требований к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения, нецентрализованного водоснабжения, контроля качества и санитарной охраны источников недостаточно полное, ответы на все вопросы правильные, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выделять главное, строить логически обоснованные рассуждения, используя убедительную систему аргументации, четко формулировать ответ; ответы на все вопросы правильные, но не полные; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или

	сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками систематизации и анализа информации.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основных понятий, специальных терминов и процессов в области экологии, охраны окружающей среды и ее нормативно-правовой базы, рационального природопользования; гигиенических требований к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения, нецентрализованного водоснабжения, контроля качества и санитарной охраны источников, допущены ошибки, неточные формулировки; - в целом успешное, но не системное умение выделять главное, строить логически обоснованные рассуждения, используя убедительную систему аргументации, нечеткую формулировку ответов; ответы на все вопросы содержат ошибки; - в целом успешное, но не системное владение навыками систематизации и анализа информации.
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - не знает базовых понятий, специальных терминов и процессов в области экологии, охраны окружающей среды и ее нормативно-правовой базы, рационального природопользования; гигиенических требований к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения, нецентрализованного водоснабжения, контроля качества и санитарной охраны источников, задание не выполнил; - не умеет выделять главное, строить логически обоснованные рассуждения, используя убедительную систему аргументации, четко формулировать ответ; ответы на вопросы содержат грубые ошибки (или отсутствуют); - обучающийся не владеет навыками систематизации и анализа информации.

4.2.5. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знания: базовых понятий, специальных терминов, абиотической и биотической структуры экосистем, классификаций экосистем, продуктивности экосистем, пищевых цепей и экологических пирамид, технических и технологических параметров сточных вод и их очистки.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: - знание базовых понятий, специальных терминов, абиотической и биотической структуры экосистем, классификаций экосистем, продуктивности экосистем, пищевых цепей и экологических пирамид, технических и технологических параметров сточных вод и их очистки, хорошо ориентируется в материале. Выполнено правильно 5 заданий.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание базовых понятий, специальных терминов, абиотической и биотической структуры экосистем, классификаций экосистем,

	продуктивности экосистем, пищевых цепей и экологических пирамид, технических и технологических параметров сточных вод и их очистки, не допускает существенных неточностей. Выполнено правильно 4 задания.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знание базовых понятий, специальных терминов, абиотической и биотической структуры экосистем, классификаций экосистем, продуктивности экосистем, пищевых цепей и экологических пирамид, технических и технологических параметров сточных вод и их очистки, допускает неточности. Выполнено правильно 3 задания.
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – не знание базовых понятий, специальных терминов, абиотической и биотической структуры экосистем, классификаций экосистем, продуктивности экосистем, пищевых цепей и экологических пирамид, технических и технологических параметров сточных вод и их очистки, допускает существенные ошибки. Задание не выполнено или выполнено правильно 2 задания.

При проведении тестирования каждому обучающемуся предлагается индивидуальный вариант, содержащий 5 тестовых заданий различных форм:

- задания закрытой формы, в которых обучающиеся выбирают правильный ответ из данного набора ответов к тексту задания;

- задания открытой формы, требующие при выполнении самостоятельного формулирования ответа;

- задание на соответствие, выполнение которых связано с установлением соответствия между элементами двух множеств;

- задания на установление правильной последовательности, в которых от обучающегося требуется указать порядок действий или процессов, перечисленных преподавателем.

Суммарное максимальное количество баллов, которое можно получить за тестовые задания – 5. Баллы испытуемому выставляются в зависимости от числа правильно выбранных ответов (верный ответ – 1 балл, остальные варианты – 0 баллов).

Разработчик: доцент, Пономарева А.Л. _____
(подпись)