


Министерство сельского хозяйства РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Кафедра экологии и физиологии растений

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
экологии и физиологии растений

 И.В.Ельшаева

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(приложение к рабочей программе)

«ЭКОЛОГИЯ»
(наименование дисциплины)

35.03.04 Агрономия
(код и наименование направления подготовки)

Академический бакалавриат
(тип образовательной программы)

Агрономия
(направленность (профиль) образовательной программы)

Санкт-Петербург
2018

Авторы

Доцент


_____ (подпись)

Ельшаева И.В.

Ст. преподаватель


_____ (подпись)

Кошман М.Е.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	4
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	6
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.....	9
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	24

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины *Экология* направлен на формирование следующих компетенций, отраженных в карте компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для проверки формирования компетенции
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	<u>знать:</u> особенности антропогенного воздействия на экосистемы и их последствия; <u>уметь:</u> прогнозировать изменения состояния экосистем при антропогенном и техногенном воздействии; <u>владеть:</u> навыками поиска современной информации по экологическим проблемам.	Очная форма обучения: 2 семестр; заочная форма обучения: 2 семестр	Занятия лекционного и семинарского типа	- Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ; - Перечень тем рефератов по дисциплине «Экология»; - Перечень заданий для выполнения теста по дисциплине «Экология». - Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачета).
ОПК-2	Способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять	<u>знать:</u> особенности техногенного воздействия на агроэкосистемы и их последствия, а также воздействия агроэкосистем на компоненты биосферы; <u>уметь:</u> оценивать состояние	Очная форма обучения: 2 семестр; заочная форма обучения: 2 семестр	Занятия лекционного и семинарского типа	- Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ; - Перечень тем рефератов по дисциплине «Экология»;

	методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	экосистем; <u>владеть:</u> владеть методами определения биологической активности почв и устойчивости почвенно-биотического комплекса к негативным воздействиям антропогенеза; навыками решения практических задач природопользования			- Перечень заданий для выполнения теста по дисциплине «Экология». - Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачета).
ПК-1	Готовностью изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<u>знать:</u> основные направления предотвращения и снижения загрязнения продукции и окружающей среды; <u>уметь:</u> анализировать экологическое состояние агроландшафтов по результатам агроэкологического мониторинга сельскохозяйственных земель; <u>владеть:</u> методиками оценки степени деградации почв и разработки систем мероприятий по восстановлению загрязненных и деградированных (нарушенных) земель.	Очная форма обучения: 2 семестр; заочная форма обучения: 2 семестр	Занятия лекционного и семинарского типа	- Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ; - Перечень тем рефератов по дисциплине «Экология»; - Перечень заданий для выполнения теста по дисциплине «Экология». - Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачета).

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

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Показатели и критерии оценивания		Оценочные средства для проверки формирования компетенции	
		отсутствие усвоения (ниже порогового)	неполное усвоение (пороговое) хорошее усвоение (углубленное) отличное усвоение (продвинутое)	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию					
знать	Очная форма обучения: 2 семестр; заочная форма обучения: 2 семестр	Отсутствует понятие об особенностях антропогенного воздействия на экосистемы и их последствия.	Неполное, хорошее или отличное знание об особенностях антропогенного воздействия на экосистемы и их последствия.	- Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ; - Перечень тем рефератов по дисциплине «Экология»; - Перечень заданий для выполнения теста по дисциплине «Экология».	Зачет
уметь		Отсутствует умение прогнозировать изменения состояния экосистем при антропогенном и техногенном воздействии	Неполное, хорошее или отличное умение прогнозировать изменения состояния экосистем при антропогенном и техногенном воздействии		
владеть		Отсутствует владение навыками поиска современной информации по экологическим проблемам.	Неполное, хорошее или отличное владение навыками поиска современной информации по экологическим проблемам.		

ОПК-2: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования					
знать	Очная форма обучения: 2 семестр; заочная форма обучения: 2 семестр	Отсутствует понятие об особенностях техногенного воздействия на агроэкосистемы и их последствиях	Неполное, хорошее или отличное знание об основных законах естественнонаучных дисциплин	- Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ; - Перечень тем рефератов по дисциплине «Экология»; - Перечень заданий для выполнения теста по дисциплине «Экология».	Зачет
уметь		Отсутствует умение оценивать состояние экосистем	Неполное, хорошее или отличное умение оценивать состояние экосистем		
владеть		Отсутствует владение методами определения биологической активности почв и устойчивости почвенно-биотического комплекса к негативным воздействиям антропогенеза, навыками решения практических задач природопользования	Неполное, хорошее или отличное владение методами определения биологической активности почв и устойчивости почвенно-биотического комплекса к негативным воздействиям антропогенеза, навыками решения практических задач природопользования		
ПК-1: готовностью изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований					
знать	Очная форма обучения: 2 семестр; заочная форма обучения: 2 семестр	Отсутствует понятие об основных направлениях предотвращения и снижения загрязнения продукции и окружающей среды	Неполное, хорошее или отличное знание об основных направлениях предотвращения и снижения загрязнения продукции и окружающей среды	- Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ; - Перечень тем рефератов по дисциплине «Экология»; - Перечень заданий для выполнения	Зачет
уметь		Отсутствует умение анализировать экологическое состояние агроландшафтов по результатам агроэкологического мониторинга сельскохозяйственных земель	Неполное, хорошее или отличное умение анализировать экологическое состояние агроландшафтов по результатам агроэкологического мониторинга сельскохозяйственных земель		
владеть		Отсутствует владение методиками оценки степени	Неполное, хорошее или отличное владение методиками оценки степени деградации почв и		

		деградации почв и разработки систем мероприятий по восстановлению загрязненных и деградированных (нарушенных) земель.	разработки систем мероприятий по восстановлению загрязненных и деградированных (нарушенных) земель.	по и	теста по дисциплине «Экология».	
--	--	---	---	------	---------------------------------	--

2.2 Шкала оценивания компетенций

Оценочное средство Задание для выполнения теста

Оценивание знаний с помощью коэффициента усвоения К:

$K = A:P$, где А – число правильных ответов в тесте, Р – общее число ответов в тесте.

Шкала оценивания:

оценка «отлично» (*при отличном усвоении (продвинутом)*)
выставляется обучающемуся, если $K=0,8-1$;

оценка «хорошо» (*при хорошем усвоении (углубленном)*) выставляется
обучающемуся, если $K=0,6-0,79$;

оценка «удовлетворительно» (*при неполном усвоении (пороговом)*)
выставляется обучающемуся, если $K=0,4-0,59$;

оценка «неудовлетворительно» (*при отсутствии усвоения (ниже
порогового)*) выставляется обучающемуся, если К меньше 0,39.

Оценочное средство Вопросы для устного опроса

Шкала оценивания:

оценка «зачтено» (*при неполном (пороговом), хорошем (углубленном) и
отличном (продвинутом) усвоении*) выставляется обучающемуся, если
тема вопроса раскрыта полностью, приведены конкретные примеры,
сделаны самостоятельные выводы;

оценка «не зачтено» (*при отсутствии усвоения (ниже порогового)*)
выставляется обучающемуся, если тема вопроса раскрыта не
достаточно, не приведены конкретные примеры, самостоятельные
выводы отсутствуют.

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

Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Задание 1 Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта на
участке магистральной улицы (по концентрации CO)

Формула оценки концентрации окиси углерода (K_{CO}) (Бегма и др., 1984; Шаповалов,
1990):

$$K_{CO} = (0,5 + 0,01N * K_T) * K_A * K_y * K_C * K_B * K_b;$$

где:

0,5 - фоновое загрязнение атмосферного воздуха нетранспортного происхождения, мг/м³,
 N - суммарная интенсивность движения автомобилей на городской дороге, автом./час,
 K_m - коэффициент токсичности автомобилей по выбросам в атмосферный воздух окиси углерода,
 K_A - коэффициент, учитывающий аэрацию местности,
 K_y - коэффициент, учитывающий изменение загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона,
 K_c - коэффициент, учитывающий изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра,
 K_g - то же в зависимости от относительной влажности воздуха,
 K_n - коэффициент увеличения загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода у пересечений.

Коэффициент токсичности автомобилей определяется как средневзвешенный для потока автомобилей по формуле:

$$K_T = \sum P_i K_{Ti},$$

где:

P_i - состав автотранспорта в долях единицы,

K_{Ti} - определяется по табл. 3.

Таблица 1 – Коэффициенты токсичности

Тип автомобиля	Коэффициент K_m
Легкий грузовой	2,3
Средний грузовой	2,9
Тяжелый грузовой (дизельный)	0,2
Автобус	3,7
Легковой	1,0

Таблица 2 - Значение коэффициента K_A , учитывающего аэрацию местности

Тип местности по степени аэрации	Коэффициент K_A
Транспортные тоннели	2,7
Транспортные галереи	1,5
Магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон	1,0
Жилые улицы с одноэтажной застройкой, улицы и дороги в выемке	0,6
Городские улицы и дороги с односторонней застройкой, набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи	0,4
Пешеходные тоннели	0,3

Для магистральной улицы с многоэтажной застройкой $K_A = 1$.

Таблица 3 - Значение коэффициента K_v , учитывающего изменение загрязнения воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона

Продольный уклон, °	Коэффициент K_v
0	1,00
2	1,06
4	1,07
6	1,18
8	1,55

Таблица 4 - Коэффициент изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра K_c

Скорость ветра, м/с	Коэффициент K_c
1	2,70
2	2,00
3	1,50
4	1,20
5	1,05
6	1,00

Таблица 5 - Значение коэффициента K_g , определяющего изменение концентрации окиси углерода в зависимости от относительной влажности воздуха

Относительная влажность	Коэффициент K_g
100	1,45
90	1,30
80	1,15
70	1,00
60	0,85
50	0,75

Таблица 6 - Коэффициент увеличения загрязнения воздуха окисью углерода у пересечений

Тип пересечения	Коэффициент K_{II}
Регулируемое пересечение:	
- со светофорами обычное	1,8
- со светофорами управляемое	2,1
- саморегулируемое	2,0
Нерегулируемое:	
- со снижением скорости	1,9
- кольцевое	2,2
- с обязательной остановкой	3,0

ПДК выбросов автотранспорта по окиси углерода равно 5 мг/м^3 .

Данное расчетное задание выполняется группой студентов (бригадой от 2-х человек) на выбранном ими участке автодороги.

После выполнения расчетов приводится сравнение полученного результата с установленным уровнем ПДК по СО и в случае превышения ПДК предлагают мероприятия по оптимизации состояния воздуха на данном участке дороги.

Задание 2 Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду

Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу в пределах, не превышающих установленных природопользователю нормативов проводится для стационарных (Пн) и передвижных источников (Пн транс) с учетом коэффициента экологического состояния атмосферного воздуха (Кз) (табл.7), норматива платы за выброс 1 тонны загрязнителя (Сн) (табл. 8) и коэффициента индексации платы (Кин), который устанавливается ежегодно.

Вид загрязнителя и объем загрязняющего вещества (Mi) соответствует конкретным источникам.

$$P_n = \sum C_n * M * K_z * K_{ин}, \text{ руб.}$$

$$P_n \text{ транс} = \sum Y_e * T_e * K_z * K_{ин}, \text{ руб.},$$

где Y_e – норматив платы за выброс ЗВ при использовании 1 тонны e-го топлива, руб. (табл. 9)

T_e – кол-во e-го топлива, израсходованного передвижным источником за отчетный период, тонна. Нормы расхода различным видом автотранспорта представлены в табл. 10

Таблица 7 - коэффициенты, учитывающие экологические факторы (состояние атмосферного воздуха), по территориям экономических районов Российской Федерации

Экономические районы РФ	Значение коэффициента
Северный	1,4
Северо-Западный	1,5
Центральный	1,9
Волго-Вятский	1,1
Центрально-Черноземный	1,5
Поволжский	1,9
Северо-Кавказский	1,6
Уральский	2
Западно-Сибирский	1,2
Восточно-Сибирский	1,4
Дальневосточный	1
Калининградская область	1,5

Таблица 8 - нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными источниками

Наименование загрязняющих веществ	Нормативы платы за выброс 1 тонны загрязняющих веществ	
	в пределах установленных допустимых нормативов выбросов	в пределах установленных лимитов выбросов
1. Азота диоксид	52	260
2. Азота оксид	35	175
3. Аммиак	52	260

4. Аммиачная селитра	7,5	37,5
5. Ангидрид сернистый (серы диоксид)	40	200
6. Ангидрид уксусный	68	340
7. Ангидрид фосфорный	41	205
8. Ацетон	6,2	31
9. Белок пыли белково-витаминного концентрата (БВК)	2049	10245
10. Бром	52	260
11. Взвешенные твердые вещества (нетоксичные соединения, не содержащие полициклических ароматических углеводородов, металлов и их солей, диоксида кремния)	13,7	68,5
12. Водород фосфористый (фосфорин)	2050	10250
13. Водород хлористый (соляная кислота)	11,2	56
14. Железа диоксид	52	260
15. Железа трихлорид	513	2565
16. Железа сульфат	293	1465
17. Зола углей	103	515
18. Зола углей кузнецких	7	35
19. Зола сланцевая	21	105
20. Кальция оксид	7,5	37,5
21. Канифоль (флюс канифольный активированный)	5	25
22. Калия оксид	21	105
23. Кислота азотная	13,7	68,5
24. Кислота масляная	205	1025
25. Кислота борная	103	515
26. Кислота ортофосфорная	103	515
27. Кислота пропионовая	137	685
28. Кислота серная	21	105
29. Кислота уксусная	35	175
30. Ксилол	11,2	56
31. Магния оксид	41	205
32. Марганец и его неорганические соединения	2050	10250

Таблица 9 – Норматив платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ в атмосферный воздух передвижными источниками

Вид топлива	Единица измерения	Норматив платы, руб.
Бензин неэтилированный	тонна	1,3
Дизельное	тонна	2,5
Керосин	тонна	2,5
Сжатый природный газ	тонна	1,2
Сжиженный газ	тонна	1,2

Таблица 10 – Норма расхода бензина и диз. топлива на 100 км (литр)

Нормы расхода бензина и диз. топлива л/100км			
Расход топлива легковых автомобилей	Расход топлива грузовых автомобилей	Расход топлива автобусов	Расход топлива тягачей
ВАЗ-1111 'Ока' 6,5	ГАЗ-2310 'Соболь' 14,7	АТС-3285 (14 мест) 16,3	БелАЗ-6411 95,0
ВАЗ-2104 8,5	ГАЗ-2705 15,0	Волжанин-5270 (гор. 100 мест) 34,8	БелАЗ-7421 100,0
ВАЗ-2105 8,5	ГАЗ-330210 'Газель' 16,0	Волжанин-528501 (пригор. 49 мест) 35,8	ГАЗ-52-06 22,0
ВАЗ-2106 8,5	ГАЗ-3302 'Газель' 16,5	ГАЗ-221400 'Газель' (14 мест) 17,5	ГАЗ-63 26,0
ВАЗ-2107 8,6	ГАЗ-33027 'Газель' 17,0	ГАЗ-2217 'Баргузин' (6 мест) 13,3	ЗИЛ-130 31,0
ВАЗ-2108 8,0	ГАЗ-33104 'Валдай' 17,3	ГАЗ-22171 'Соболь' 10,2	ЗИЛ-131 41,0
ВАЗ-21093 7,7	ГАЗ-52 22,0	ГАЗ-22175 'Баргузин' (11 мест) 14,5	ЗИЛ-133 26,7
ВАЗ-11183 'Калина' 8,0	ГАЗ-63 26,0	ГАЗ-3221 'Газель' (9 мест) 18,8	ЗИЛ-137 42,0
ВАЗ-212300 'Шевроле-Нива' 10,5	ГАЗ-66 28,0	ГАЗ-32213 'Газель' (13 мест) 16,9	ЗИЛ-157 38,5
ГАЗ-3110 13,0	ЗИЛ-130 31,0	ГАЗ-32213 Дизель Turbo (13 мест) 11,0	ЗИЛ-4415 42,0
УАЗ-31512 15,5	ЗИЛ-131 41,0	ЛАЗ-52073 (м/г) 24,5	ЗИЛ-4416 41,0
УАЗ-31514 16,7	ЗИЛ-133Г 38,0	ЛАЗ-6205 (гор.) 47,5	КамАЗ-4410 27,9
УАЗ-315195 Hunter 13,8	ЗИЛ-138 42,0	ЛАЗ-697 43,0	КамАЗ-5410 25,0
УАЗ-3159 'Барс' 16,5	ЗИЛ-150 31,0	ЛиАЗ-5256 (гор. 114 мест) 35,6	КамАЗ-5425 21,4
УАЗ-3163-10 'Патриот' 13,5	ЗИЛ-151,-157 39,0	ЛиАЗ-5256 М (м/г 41 место) 22,5	КамАЗ-6460 25,8
Alfa Romeo 116 2.4 8,3	ЗИЛ-4331 25,0	ЛиАЗ-525610 (гор. 117 мест) 36,1	КрАЗ-255В 40,0
Alfa Romeo 166 2.5 V6 13,1	ЗИЛ-4333 34,5	ЛиАЗ-525645-01 (пригор. 94 места) 35,0	КрАЗ-260 40,0
Audi 80 1.6 8,5	ЗИЛ-4334 25,3	ЛиАЗ-677 (гор. 110 мест) 42,0	КрАЗ-6443 40,0
Audi 100 2.3 10,1	ЗИЛ-5301 14,8	ЛиАЗ-677М (пригор. 88 места) 58,0	МАЗ-537 100,0
Audi A4 1.6 8,6	КамАЗ-4310 31,0	МАЗ-103 (гор. 95 мест) 37,7	МАЗ-5432 26,0
Audi A4 1.8 10,0	КамАЗ-43114R 32,0	МАЗ-105-060 (гор. 150 мест) 47,5	МАЗ-5440 17,8
Audi A6 1.8 Т 9,1	КамАЗ-5320 25,0	РАФ-2203 15,0	МАЗ-5433 23,0
Audi A6 2.0 9,4	КамАЗ-53212 26,4	РАФ-220302 18,0	МАЗ-642201 33,5
Audi A6 2.4 10,6	КамАЗ-65201 46,5	УАЗ-2206 (11 мест) 17,2	МАЗ-7310 98,0
Audi A6 2.4 quattro 12,2	КрАЗ-255Б 42,0	УАЗ-452 17,0	МАЗ-7916 138,0
Audi A6 2.5 TDI 6,9	КрАЗ-257 38,0	Ford Econoline E350 Van (12 мест) 23,2	МАЗ-MAN-543268 20,0
Audi A6 2.6 10,0	КрАЗ-260 42,5		Урал-375 49,0
Audi A6 2.7 Biturbo quattro 13,2	МАЗ-514 25,0		Урал-377 44,0
Audi A6 2.8 11,5	МАЗ-516 26,0		Урал-4420 31,0
Audi A6 3.0 quattro 13,1	МАЗ-53352 24,0		DAF FT/FA 95 XF 380 19,0
Audi A6 3.2 quattro 11,6	МАЗ-53371 26,2		DAF 95.XF 430 16,5
Audi A6 4.2 quattro 14,8	МАЗ-543 98,0		Iveco-190.33 25,0
Audi A8 2.8 11,5	МАЗ-6303 26,0		Iveco 190.36/PT 19,0
Audi A8 4.2 14,4	МАЗ-7310 98,0		Iveco 190.36 PT Turbo Star 16,0
Audi Allroad 2.7 quattro 14,2	УАЗ-3303 16,5		Iveco-190.42 27,0
Audi Q7 3.0 TDI 12,3	УАЗ-33032 21,5		Iveco 440 E 47 17,5
BMW 316i 7,7	УАЗ-451 14,0		
BMW 318i 8,3	УАЗ-452 16,0		
	Урал-355 30,0		
	Урал-375 50,0		
	Урал-377 44,0		
	Урал-4320 32,0		
	Avia A-20H 11,0		

BMW 320iA 10,3	DAF 95.350 23,5	Ford Transit 2.0 (12 мест)	16,9
BMW 325CI 10,4	Magirus 232 D 19L 24,0	13,5	Iveco MP440 E42
BMW 520i 9,9	Ford Transit 2.5D 8,4	Ford Transit 2.4D (14 мест)	19,8
BMW 523i 9,6	Ford Transit 350 10,2	11,5	MAN 19.463 FLS
BMW 523iA 10,9	Ford Transit Connect	Ford Transit 350 Bus (14	16,0
BMW 525i 10,0	1.8TD 8,2	мест) 12,1	MAN 19.372 17,0
BMW 528i 10,4	Ford Transit FT-190L 9,0	Ford Transit FT 150/150L	MAN 26.413 19,7
BMW 530D 9,4	Iveco ML 75E 21,4	2.5D (13 мест) 10,0	MAN 26.414 16,6
BMW 530i 10,7	Iveco 50.9 13,8	Ford Tourneo 2.2D (9 мест)	MAN 26.463
BMW 545i 11,5	Iveco 65.10 14,6	9,5	FNL5 17,0
BMW 545iA 12,3	Iveco 79.12 14,7	Hyundai Aero City (гор. 78	MAN F 2000 22,3
BMW 725 TDS 10,1	Iveco Euro Cargo 19,4	мест) 37,3	MAN TGA 18.350
BMW 735i 12,8	MAN 15.220 22,0	Hyundai Aero Express	15,5
BMW 740i 13,4	MAN 15.224 LC 22,6	(м/гор. 45 мест) 24,6	Mercedes-Benz-
BMW 745iLA 12,8	MAN 8.145 4.6D 15,4	Hyundai Country 3.3D 19,5	1635 23,0
BMW 750iLA 13,2	Mercedes-Benz 1843 25,6	Hyundai H100 (12 мест) 9,4	Mercedes-Benz
BMW 760iLA 15,1	Mercedes-Benz 1317 20,7	Ikarus-250 31,0	1733 17,4
BMW M3 11,0	Mercedes-Benz 1838L	Ikarus-280 43,0	Mercedes-Benz
BMW X5 4.4 15,8	25,8	Ikarus-350.00 37,0	1735 23,7
BMW X5 4.8 15,5	Mercedes-Benz 2640 L	Ikarus-415.08 39,0	Mercedes-Benz
Cadillac Escalada 6.0 19,3	Actros 23,8	Ikarus-435 46,0	1832 17,1
Cadillac SRX 4.6 4WD	Mercedes-Benz 312D	Ikarus 435.17SA (гор. сочл.)	Mercedes-Benz
15,2	11,5	49,9	1838 24,0
Chevrolet Astro Van 4.3	Mercedes-Benz 408D	Ikarus-55 28,0	Mercedes-Benz
17,9	10,0	Ikarus-556 38,0	1840 17,0
Chevrolet Blazer 116 DW	Mercedes-Benz 609D	Iveco Turbo Daily A 45.10	Mercedes-Benz
15,0	14,3	13,0	1850 20,4
Chevrolet Blazer 3506	Mercedes-Benz 809D	MAN Marcopolo Viaggio	Mercedes-Benz-
11,6	13,31	12.0D (м/гор. 50 мест) 24,7	2232S 27,0
Chevrolet Blazer LT 15,5	Mercedes-Benz 811D	Mercedes-Benz 0302 C V-8	Mercedes-Benz
Chevrolet Caprice 5.7	13,8	32,0	2653 LS 33 19,5
16,2	Mercedes-Benz 813D	Mercedes-Benz 0340 (м/г)	Mercedes-Benz
Chevrolet Cavalier 2.2i	14,1	25,0	3340 Actros 24,0
8,5	Mercedes-Benz 814D	Mercedes-Benz 0404 (м/г)	Renault AE 430
Chevrolet Chevy Van 19,0	18,9	27,4	Magnum 18,9
Chevrolet Evanda 2.0	Mercedes-Benz LP 809/36	Mercedes-Benz 0814 (вед.	Renault R 340 ti
	17,0	25 мест) 17,9	19T 19,0
	Mitsubishi L400 2.5 D	Mercedes-Benz 308D (9	Scania P114 18,7
		мест) 10,3	Scania R 113 16,0
		Mercedes-Benz 601D 16,0	Scania R 124 LA
			16,0
			Scania R 420 17,7
			Scoda-706PTTN

Задание 3 Фиксация диоксида углерода деревьями

Один из возможных способов решения проблемы парникового эффекта - засадить большие площади поверхности Земли лесом. Растущие деревья поглощают диоксид углерода, фиксируя его в древесине, и, следовательно, понижают его концентрацию в атмосфере.

Данные задания:

На заводе по производству оборудования для легкой промышленности работают 100 человек. Ранее завод ежегодно выбрасывал в атмосферу 246 т углерода в виде его диоксида. После модернизации завода в 1994 г. эта величина снизилась до 190 т/год и поддерживается на постоянном уровне благодаря направленным усилиям энергетиков и замене бензина, потребляемого заводом в качестве горючего, на дизельное топливо. Руководство завода полагает, что произведенные в 1994 г. посадки однолетней сосны за 20 лет смогут фиксировать (в тканях своих ветвей, корней и т.п.) все то количество углерода, которое было выброшено заводом в атмосферу за этот промежуток времени. Количество углерода, фиксируемое на протяжении года 1 м² деревьев различного возраста при оптимальной плотности посадки, приведено в таблице 11. Обратите внимание, что фиксация углерода в первые пять лет роста дерева столь низка, что ее можно считать равной нулю; затем по мере дальнейшего увеличения возраста деревьев она растет практически линейно.

Таблица 11 - Фиксация углерода посадками сосны в зависимости от возраста деревьев

Возраст дерева, лет	Фиксация углерода, кг С/(м ² *год)
5	0,02
10	0,7
15	1,4
20	2,1

Необходимо:

Рассчитать, какую площадь необходимо отвести под посадки однолетней сосны, чтобы к концу 20-летнего периода суммарное количество диоксида углерода, выброшенного в атмосферу, стало равным нулю.

Для этого нужно:

1. Определить количество углерода, ежегодно фиксируемое 1 Га леса. Необходимо отметить, что исключая первые 5 лет каждый последующий год количество фиксированного деревьями диоксида углерода возрастает на 1,4 т/га. (1т/га = 0,1 кг/м²).
2. Просуммировать полученные значения, определяя тем самым общее количество углерода, фиксируемое 1 га леса по мере роста деревьев вплоть до достижения ими 20-летнего возраста (заполните таблицу 12).
3. Посчитать количество диоксида углерода, которое будет выброшено заводом за 20 лет.
4. Рассчитать площадь посадок сосны.

Таблица 12 - Зависимость между возрастом деревьев и суммарным количеством фиксированного ими углерода

Возраст деревьев, лет	Ежегодная фиксация С, т С/(га*год)	Суммарная фиксация С, т С/га
1		
2		
...		
20		

Задание 4 Выделение углекислого газа с дыханием человека и при сжигании топлива

Население нашей планеты довольно многочисленно и каждый из нас при дыхании выделяет в атмосферу диоксид углерода. Вполне возможно, что это оказывает влияние на его содержание в атмосфере. Определите количество диоксида углерода, выделяемое вашим организмом на протяжении суток. Для решения этого вопроса воспользуйтесь следующей информацией:

1. Концентрация СО₂ в выдыхаемом воздухе равна 4%;

2. Человек, находясь в состоянии покоя, выдыхает около 1 л воздуха;
3. Частота дыхания человека в состоянии покоя около 15 вдохов-выдохов в минуту;
4. Объем 1 моль газа = 24 л ($2,4 \times 10^{-2} \text{ м}^3$) при комнатной температуре и давлении;
5. $MCO_2 = 44$.

Примем, что население Земного шара составляет 6 млрд. человек и что ежедневное мировое потребление ископаемого топлива составляет (в пересчете на нефть) около 150 млн баррелей (масса 1 барреля составляет около 150 кг). Будет ли, по вашему мнению, в этих условиях дыхание человечества существенным образом влиять на процесс глобального потепления.

Дополнительная информация: Нефть представляет собой смесь насыщенных углеводородов: C_nH_{2n+2} Например C_8H_{18} -октан. Сгорая 1 моль этого газа образует 8 моль диоксида углерода, а 114 г – соответственно 352 г CO_2 . Таким образом при сгорании 1 г октана образуется около 3 г диоксида углерода.

После выполнения расчетов студент делает вывод о вкладе человечества в поступление углекислого газа в атмосферу Земли.

Задание 5 Бонитировка почв

На одном из занятий студенты дают сравнительную оценку почв по их производительности. Им необходимо определить балл бонитета почвы по определенным показателям. После определения балла бонитета студенты определяют класс бонитета и рассчитывают урожайность культуры, указанной в задании.

Для выполнения задания необходим следующий материал, представленный ниже.

Таблица 13 - Урожайная цена балла для Северо-Запада России для ряда сельскохозяйственных культур (ц/га)

КУЛЬТУРА	УРОВЕНЬ АГРОТЕХНИКИ		
	низкий	средний	высокий
Озимая рожь	0,17	0,25	0,45
Яровые зерновые	0,17	0,25	0,40
Картофель	1,50	2,00	3,20
Лен	0,20	0,40	0,80
Корнеплоды кормовые	2,50	4,00	10,00
Многолетние травы (сено)	0,40	0,50	0,90
Зерновые и зернобобовые (на зеленый корм)	1,50	2,50	3,50
Капуста	4,00	5,00	12,00

Таблица 14 - Шкала бонитировки почв и оценки земель (по Н.Л. Благовидову)

Класс бонитета почвы	Балл	Почвы по качеству
X	91-100	Наилучшие
IX	81-90	Очень хорошие
VIII	71-80	Хорошие
VII	61-70	Выше среднего качества
VI	51-60	Среднего качества
V	41-50	Среднего качества
IV	31-40	Ниже среднего качества
III	21-30	Плохие
II	11-20	Очень плохие
I	1-10	Практически непригодны

Задания для выполнения расчетной работы:

Почва: дерново-среднеподзолистая тяжелосуглинистая на моренном суглинке.

Гумус – 4,0%; рНксл – 5,8; мощность Апах – 26 см;

P₂O₅ – 20 мг/100 г почвы; каменность – нет; площадь участка – 1,8 га; равнина.

Определить балл бонитета и урожайность озимой ржи, картофеля, ячменя, капусты (поздней).

Почва: дерново-карбонатная выщелоченная глинистая на элювии.

Гумус – 3,2%; рНксл – 5,6; мощность Апах – 22 см;

P₂O₅ – 14 мг/100 г почвы; каменность – слабая; площадь участка – 2,3 га; пологий склон.

Определить балл бонитета и урожайность зерновых, картофеля, многолетних трав, корнеплодов.

Почва: дерново-слабоподзолистая легкосуглинистая на покровном суглинке.

Гумус – 2,7%; рНксл – 5,1; мощность Апах – 23 см;

P₂O₅ – 20 мг/100 г почвы; каменность – умеренная; площадь участка – 0,9га.

Определить балл бонитета и урожайность озимой ржи, картофеля, капусты (поздней), льна.

Почва: дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая на покровном суглинке.

Гумус – 3,0%; рНксл – 5,5; мощность А пах – 24 см;

P₂O₅ – 15 мг/100 г почвы; каменность – нет; площадь участка – 1,2 га.

Определить балл бонитета и урожайность многолетних трав, озимой ржи, ячменя, картофеля.

Почва: дерново-среднеподзолистая супесчаная на двучлене.

Гумус – 2,5%; рНксл – 5,0; мощность А пах – 21 см;

P₂O₅ – 10 мг/100 г почвы; каменность – сильная; площадь участка – 3,4 га.

Определить балл бонитета и урожайность овса, картофеля, многолетних трав, льна.

Почва: дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая на покровном суглинке.

Гумус – 3,9%; рНксл – 5,7; мощность А пах – 25 см;

P₂O₅ – 22 мг/100 г почвы; каменность – слабая; площадь участка – 0,5 га.

Определить балл бонитета и урожайность многолетних трав, озимой ржи, ячменя, картофеля.

Почва: дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая на моренном суглинке.

Гумус – 4,2%; рНксл – 5,9; мощность А пах – 18 см;

P₂O₅ – 24 мг/100 г почвы; каменность – умеренная; площадь участка – 0,5 га.

Определить балл бонитета и урожайность многолетних трав, озимой ржи, ячменя, картофеля.

Почва: дерново-слабоподзолистая легкосуглинистая на покровном суглинке.

Гумус – 3,1%; рНксл – 4,8; мощность Апах – 21 см;

P₂O₅ – 15 мг/100 г почвы; каменность – сильная; площадь участка – 1,2га.

Определить балл бонитета и урожайность озимой ржи, картофеля, капусты (поздней), льна.

Почва: дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая на моренном суглинке.

Гумус – 3,8%; рНксл – 5,6; мощность А пах – 26 см;

P₂O₅ – 17 мг/100 г почвы; каменность – нет; площадь участка – 1,6 га.

Определить балл бонитета и урожайность многолетних трав, озимой ржи, ячменя, картофеля.

Почва: дерново-сильноподзолистая тяжелосуглинистая на моренном суглинке.

Гумус – 4,5%; рНксл – 5,7; мощность Апах – 25 см;

P₂O₅ – 20 мг/100 г почвы; каменность – сильная; площадь участка – 1,2га.

Определить балл бонитета и урожайность озимой ржи, картофеля, капусты (поздней), льна.

Почва: дерново-сильноподзолистая тяжелосуглинистая на моренном суглинке.

Гумус – 3,9%; рНксл – 5,6; мощность Апах – 22 см;

P₂O₅ – 18 мг/100 г почвы; каменность – сильная; площадь участка – 3,2га.

Определить балл бонитета и урожайность овса, картофеля, многолетних трав, льна.

Почва: дерново-слабоподзолистая тяжелосуглинистая на моренном суглинке.

Гумус – 3,5%; рНксл – 4,8; мощность Апах – 21 см;

P₂O₅ – 16 мг/100 г почвы; каменность – слабая; площадь участка – 1,5га.

Определить балл бонитета и урожайность свеклы, картофеля, капусты (поздней), мног. трав (клевера).

Почва: дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая на моренном суглинке.

Гумус – 3,1%; рНксл – 5,7; мощность Апах – 21 см;

P₂O₅ – 15 мг/100 г почвы; каменность – слабая; площадь участка – 1,9га.

Определить балл бонитета и урожайность свеклы, картофеля, капусты (поздней), мног. трав (клевера).

Почва: дерново-сильнопodzolistая легкосуглинистая на покровном суглинке.
 Гумус – 2,3%; рНкcl – 4,4; мощность Апах – 18 см;
 P_2O_5 – 09 мг/100 г почвы; каменистость –нет; площадь участка – 7,0га.
 Определить балл бонитета и урожайность пшеницы, овса, мног. трав, картофеля.
 Почва: дерново-среднеpodzolistая супесчаная на покровном суглинке.
 Гумус – 2,8%; рНкcl – 4,7; мощность Апах – 20 см;
 P_2O_5 – 12 мг/100 г почвы; каменистость –слабая; площадь участка – 9,6га.
 Определить балл бонитета и урожайность пшеницы, овса, мног. трав, картофеля.
 Почва: дерново-слабоpodzolistая песчаная на моренном суглинке.
 Гумус – 2,5%; рНкcl – 4,4; мощность Апах – 24 см;
 P_2O_5 – 09 мг/100 г почвы; каменистость –слабая; площадь участка – 8,2га.
 Определить балл бонитета и урожайность кукурузы, сах.свеклы, гороха, картофеля.
 Почва: дерново-слабоpodzolistая легкосуглинистая на моренном суглинке.
 Гумус – 2,8%; рНкcl – 4,4; мощность Апах – 24 см;
 P_2O_5 – 11 мг/100 г почвы; каменистость – слабая; площадь участка – 1,5га.
 Определить балл бонитета и урожайность кукурузы, сах.свеклы, бобов, картофеля

Перечень тем рефератов по дисциплине «Экология»

1. Теории возникновения жизни на Земле.
2. Температура. Адаптации организмов к различным температурным условиям.
3. Свет, как важнейший абиотический фактор. Основные процессы в организме, протекающие под действием света. Особенности приспособления организмов к недостатку света.
4. Водная среда жизни. (характеристика, группа гидробионтов, экол.факторы водной среды, адаптация организмов в водной среде)
5. Наземно-воздушная среда жизни. (характеристика, экол.факторы воздушной среды, адаптация организмов в воздушной среде, географич.поясность и зональность)
6. Почва как среда жизни. (характеристика, почвенные экол.факторы, экологич.группы почвенных организмов, адаптация)
7. Живые организмы как среда жизни.
8. Понятие и характеристика гидросферы. Антропогенное воздействие на нее.
9. Влияние агропромышленного комплекса в целом и сельского хозяйства в частности на окружающую среду.
10. Экологические последствия использования двигателей внутреннего сгорания.
11. Роль производительности и надежности технических средств в уменьшении потерь сельскохозяйственной продукции.
12. Оптимизация структуры машинно-тракторного парка по экологическим критериям.
13. Ионизирующее излучение. Влияние на живые организмы разного уровня радиации.
14. Генетически модифицированные продукты (решение продовольственной проблемы или угроза для жизни человечества?).
15. Влияние наследственности и состояния окружающей среды на продолжительность жизни человека и животных. Теории старения.
16. Экологическая характеристика места Вашего жительства.
17. Экологические особенности популяции человека.
18. Экологические последствия использования двигателей внутреннего сгорания.
19. Способы и механизмы очистки сточных вод.
20. Тяжёлые металлы (что это, распространение в окружающей среде, роль в жизни живых организмов, в т.ч. человека).
21. Отходы. Их классификация и способы их утилизации.
22. Международные природоохранные организации.

Перечень заданий для выполнения теста по дисциплине «Экология»

Тест 30 вопросов:

1. Учёный, который впервые ввёл термин экология:
 1. Геккель
 2. Ламарк
 3. Дарвин
 4. Аристотель
2. Экология – это наука, изучающая:
 1. биологические особенности организмов
 2. взаимосвязь организмов между собой и окружающей средой
 3. влияние деятельности человека на природную среду
 4. влияние загрязнений на здоровье человека
3. Наука о сообществах организмов называется:
 1. синэкология
 2. демэкология
 3. аутэкология
 4. биоэкология
4. Установите соответствие между группами экологических факторов и их видами:

1. абиотические	а) нейтрализм
2. биотические	б) свет
3. антропогенные	в) загрязнение
5. Интенсивность экологического фактора, наиболее благоприятного для жизнедеятельности организма:
 1. минимум
 2. пессимум
 3. оптимум
 4. максимум
6. Экологический фактор, уровень которого оказывается близким к пределу выносливости данного организма, называется:
 1. ведущим
 2. лимитирующим
 3. фоновым
 4. допустимым
7. Кто из ученых обосновал закон толерантности:
 1. Г. Зюсс
 2. А. Тенсли
 3. В. Шелфорд
 4. В. Сукачев
8. Обозначьте терминами формы биотических взаимоотношений по следующим символам:
 1. +/+
 2. +/-
 3. 0/0
 4. -/-
9. Какое из предложений верно:

1. сколько на земле видов живых организмов – столько и экологических ниш
 2. на каждый вид живого организма приходится две экологические ниши
 3. сколько на Земле сообществ живых организмов – столько и экологических ниш
 4. живых организмов гораздо больше, чем экологических ниш
10. Кто из ученых предложил закон минимума:
1. Ю. Либих
 2. В. И. Вернадский
 3. Ламарк
 4. В. Шелфорд
11. Совокупность особей одного вида, свободно скрещивающихся между собой, занимающих определенный участок территории, называется:
1. сообществом
 2. популяцией
 3. биогеоценозом
 4. экосистемой
12. Определенное количество особей одного вида на единицу площади или объема:
1. плотность популяции
 2. плодовитость популяции
 3. численность популяции
 4. стабильность популяции
13. Заяц-беляк и заяц-русак, обитающие в одном лесу, составляют:
1. одну популяцию одного вида
 2. две популяции одного вида
 3. две популяции двух видов
 4. одну популяцию двух видов
14. Место вида в природе, включающее не только его положение в пространстве, но и функциональную роль в сообществе, называют
1. Экотип
 2. Экотоп
 3. Экологическая ниша
 4. Экосистема
15. Биомасса каждого трофического уровня (пирамида биомассы) должна быть:
1. Больше чем на предыдущем
 2. Меньше чем на предыдущем
 3. Остается неизменной
 4. Не имеет никакой закономерности
16. Термин экосистема впервые предложил ученый:
1. Мебиус
 2. Тенсли
 3. Сукачев
 4. Докучаев
17. Структура биогеоценоза:
1. эдафотоп + биоценоз
 2. биоценоз + экотоп
 3. экотоп + экотип

4. климатоп + биоценоз
18. Естественным биогеоценозом является:
1. поле гороха
 2. ковыльная степь
 3. сад
 4. огород
19. Установите соответствие:
- | | |
|---------------|-------------------------------------|
| 1. продуценты | а) разрушают органическое вещество |
| 2. консументы | б) производят органическое вещество |
| 3. редуценты | в) поглощают органическое вещество |
20. Какие из перечисленных связей относятся к отношениям организмов в биоценозах:
1. трофические связи
 2. фаундические связи
 3. форические связи
 4. топические связи
21. Во влажных тропических лесах Африки птицы-носороги помогают распространению примерно четверти произрастающих здесь видов деревьев. Съев плоды, они выбрасывают семена с помётом. Это пример:
1. конкуренция
 2. мутуализма
 3. аменсализма
 4. зоохории
22. Кто из ученых создал целостное учение о биосфере:
1. Аристотель
 2. Ч. Дарвин
 3. Ж.Б. Ламарк
 4. В.И. Вернадский
23. Биосфера включает в себя:
1. литосферу, гидросферу и живые организмы
 2. литосферу, гидросферу, атмосферу
 3. атмосферу, гидросферу, литосферу и живые организмы
 4. живые организмы, атмосферу, гидросферу
24. Область распространения биосферы в гидросфере
1. до 1000 м
 2. до 11000 м
 3. до 1000 км
 4. до 5 км
25. К неисчерпаемому виду энергии относится:
1. энергия нефти
 2. энергия угля
 3. энергия ветра
 4. атомная энергия
26. Экологизация промышленности – это:
1. укрупнение предприятий

- 2. уменьшение количества предприятий
 - 3. безотходное производство
 - 4. строительство высоких заводских труб
27. В крупных городах основным источником загрязнения воздуха являются:
- 1. тепловые электростанции (ТЭЦ)
 - 2. предприятия нефтехимии
 - 3. автотранспорт
 - 4. предприятия строительных материалов
28. Единственный экологически оправданный способ борьбы с промышленными отходами:
- 1. сжигание
 - 2. закапывание
 - 3. хранение в контейнерах
 - 4. утилизация
29. Массовая гибель рыбы при разливе нефти в водоемах связана с уменьшением в воде:
- 1. световой энергии
 - 2. кислорода
 - 3. углекислого газа
 - 4. солености
30. Какой из перечисленных этапов не включает очистка сточных вод:
- 1. механическая очистка
 - 2. биологическая очистка
 - 3. анаэробная очистка
 - 4. дезинфекция

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачета)

- 1. Предмет и задачи экологии. Методы экологических исследований.
- 2. Вклад общественного естествознания в теоретическую экологию.
- 3. Водная среда жизни. Адаптация организмов к водной среде.
- 4. Наземно-воздушная среда жизни и ее особенности. Адаптации организмов к воздушной среде.
- 5. Почва как среда жизни. Классификация почвенных организмов.
- 6. Живой организм как особая среда жизни.
- 7. Экологические факторы, классификация, принципы действия, лимитирующие факторы.
- 8. Основные законы экологии.
- 9. Основные типы адаптации организмов. Экологическая пластичность, экологические ниши.
- 10. Важнейшие абиотические факторы: влажность, температура, свет, кислотность.
- 11. Важнейшие биотические факторы. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения.
- 12. Структура популяции. Ее основные характеристики.
- 13. Понятие популяции. Размеры и типы популяций.
- 14. Численность и динамика популяций.
- 15. Понятие о биоценозе. Структура и границы сообщества.
- 16. Видовая структура сообщества.
- 17. Отношения организмов в сообществе.
- 18. Понятие об экосистеме и биогеоценозе. Классификация экосистем, зональность.
- 19. Пищевые цепи, пищевые сети и трофические уровни.
- 20. Энергия в экологических системах и их продуктивность. Экологические системы.

21. Динамические процессы в экосистемах. Сукцессии.
22. Круговорот веществ и энергии в окружающей среде.

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

Оценивание знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется путем проведения процедур текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с Положением университета о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и программам магистратуры.

Текущий контроль проводится на занятиях в течение семестра

Оценочные средства текущего контроля:

- комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ;
- перечень тем рефератов по дисциплине «Экология»;
- перечень заданий для выполнения теста по дисциплине «Экология».

Промежуточная аттестация проводится по завершению 2 семестра при очной форме обучения и 1 курса при заочной форме обучения в форме зачета.

Оценочные средства промежуточной аттестации:

- перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачета).

Уровень сформированности компетенций определяется оценками «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания:

оценка «зачтено» (*при неполном (ниже порогового), хорошем (углубленном) и отличном (продвинутом) усвоении*) выставляется обучающемуся, если тема вопроса раскрыта полностью, приведены конкретные примеры, сделаны самостоятельные выводы;

оценка «не зачтено» (*при отсутствии усвоения (ниже порогового)*) выставляется обучающемуся если, тема вопроса раскрыта не достаточно, не приведены конкретные примеры, самостоятельные выводы отсутствуют.