

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине
Б.1.1.8 «Экология»

направления подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Квалификация (степень) - бакалавр

форма обучения – заочная
курс – 5
семестр – 10
зачетных единиц – 2
всего часов – 72,
в том числе:
лекции – 4
практические занятия – 8
самостоятельная работа – 60
зачет – 10 семестр
контрольная работа – 10 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью преподавания дисциплины «Экология» является формирование личности, обладающей качествами, отвечающими насущным потребностям общества в условиях развития глобального экологического кризиса.

Основными задачами преподавания курса «Экология» являются:

- формирование и развитие у студентов адекватных представлений о мире, в котором они живут и частью которого являются как представители биологического вида, как члены огромной социальной структуры и как источники воздействий, дестабилизирующих систему биосферы;
- развитие экологического мышления, выработка активной жизненной позиции, воспитание духовной культуры и патриотизма;
- формирование базы конкретных практических знаний для последующего их применения в профессиональной, специальной и бытовой сфере деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Экология» (Б.1.1.8) относится к Блоку 1 учебного плана, опирается на начальную фактологическую и концептуальную базу таких дисциплин, как «Химия», «Физика». Освоение данной дисциплины необходимо для формирования целостного представления о состоянии окружающей среды, влиянии на неё деятельности человека и промышленных объектов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование общекультурных компетенций:

– ОК-9 – готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

– ОПК-4 – умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.

В результате освоения дисциплины:

- *в области компетенции ОК-9* студент должен:

✓ **знать:** особенности экозащитной техники и технологий применяемых на машиностроительном производстве; о последствиях производственных аварий и экологических катастроф; об основных методах очистки и обезвреживания загрязняющих веществ.

✓ **уметь:** проводить необходимые расчеты для оценки степени воздействия промышленного производства на окружающую среду.

✓ **владеть:** теоретическими знаниями о возможных экологических последствиях аварий, катастроф на производстве.

– **в области компетенции ОПК-4** студент должен:

✓ **знать:** экологические принципы охраны природы и рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении; о современных методах разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;

✓ **уметь:** определять степень безотходности технологического процесса;

✓ **владеть:** навыками проведения расчета эффективности атмосфероохранных мероприятий, проводимых на машиностроительном производстве

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

№ недели	№ модуля	№ темы	Наименование темы	всего часов	Из них		СРС	Примечание
					Лекций	Практических		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	I	1	Биосфера и человек. Экология и здоровье человека. Глобальные проблемы окружающей среды.	18/1	1/1	2/0	15	
		2	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	18/3	1/1	2/2	15	
		3	Основы экономики природопользования. Экозащитная техника и технологии.	18/0	1/0	2/0	15	
		4	Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды	18/0	1/0	2/0	15	
Всего:				72/4	4/2	8/2	60	

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	1	1	Биосфера и человек: понятие, структура, границы. Уровни организации живой материи (организм и среда обитания, популяции и сообщества, взаимоотношения организма и среды, экосистемы, биосфера). Основные экологические законы. Экология и здоровье человека. Понятие здоровья, факторы здоровья. Влияние факторов ОС на здоровье населения. Вещества и факторы, вызывающие различные группы заболеваний (общесоматические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные, тератогенные). Болезни, вызываемые нитратами и пищевыми добавками.	1,3,4,6,7,10,13-18,23-26
2	1	1	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы: общие принципы рационального природопользования, рациональное использование и охрана водных ресурсов, характеристика состояния и оценка использования земельных ресурсов, защита земель от нарушений и загрязнений, основные принципы рационального использования недр.	1,3,4,9,10,13-18,20,22-26
3	1	2	Основы экономики природопользования. Общая характеристика экономического механизма охраны окружающей среды и основные направления ее развития. Экологические платежи. Экологическое страхование. Административно-правовой механизм экологического управления: экологический мониторинг, экологическая экспертиза. Экозащитная техника и технологии. Влияние основных технологических процессов отрасли на окружающую среду. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов. Процессы защиты гидросферы. Процессы защиты литосферы. Технологии переработки твердых бытовых отходов.	1-5,8-17, 18-26
4	1	2	Основы экологического права. Источники экологического права. Конституционные основы охраны ОС. Гражданско-правовая ответственность за загрязнение окружающей среды вследствие нарушения норм техногенной безопасности. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития мирового сообщества. Принципы и основные положения. Концепция устойчивого развития России.	1,3,4,8-11,18,19,23-26

6. Содержание коллоквиумов не предусмотрены

7. Перечень практических работ.

№ темы	Всего часов	№ работы	Наименование практической работы. Вопросы, обрабатываемые на практическом занятии.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Влияние техногенеза на устойчивость фитоценоза.	1,3,4,9,10,13-18,20,22-26
2	2	2	Моделирование процесса загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий.	1-5,8-17, 18-26
3	2	3	Определение ущерба, наносимого выбросами и сбросами промышленных предприятий.	1,3,4,8-11,18,19,23-26
4	2	4	Расчет платы за загрязнение окружающей среды	1,3,4,9,10,13-18,20,22-26

8. Перечень лабораторных работ Не предусмотрено учебным планом.

9. Задания для самостоятельной работы студентов.

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	15	Глобальные проблемы окружающей среды. Классификация антропогенных факторов (истощение природных ресурсов, рост численности населения, загрязнение ОС). Классификация и виды загрязнения ОС (физические, химические, биологические). Экологические проблемы: усиление парникового эффекта, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, загрязнение природных сред токсикантами и супертоксикантами.	1,3,4,6,7,10,13-18,23-26
2	15	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы на примере г. Саратова.	1,3,4,9,10,13-18,20,22-26
3	15	Нормативные и методические подходы к экономической оценке природных ресурсов и ущерба от загрязнения ОС. Управление техногенным воздействием объектов городской инфраструктуры на окружающую среду. Благоустройство территорий жилой застройки.	1-5,8-17, 18-26
4	15	Законы и кодексы в области охраны ОС. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Виды ответственности (дисциплинарная, административная, материальная, уголовная). Обязанность и ответственность субъектов обеспечения безопасности в экологической сфере деятельности.	1,3,4,8-11,18,19,23-26

Контрольная работа
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВА (ПРЕДПРИЯТИЯ)
НА АТМОСФЕРУ

Работа посвящена рассмотрению ведущей проблемы прикладной экологии – оптимизации воздействия промышленного производства на природные среды (в частности, на воздушный бассейн). Она позволяет на основе выявления уровня загрязнения, создаваемого источниками выбросов, выработать тактику атмосфероохранной деятельности на предприятиях с учетом способности атмосферы к самоочищению и применения инженерных средств защиты воздушного бассейна.

Цели работы:

- 1) разработка поведения примеси в атмосфере; установление зависимости уровня концентрации, создаваемой выбросами предприятий, от местоположения источника выбросов, особенностей газовой смеси, выходящей из источника, орографических и метеорологических параметров окружающей среды, режима работы предприятия;
- 2) определение расстояния, на котором концентрация достигнет максимума;
- 3) разработка комплекса атмосфероохранных мероприятий по снижению уровня концентрации, проведение контрольных расчетов, подтверждающих достаточность мероприятия.

Основные понятия

Зона повышенной концентрации (ЗПК) – территория с уровнем концентрации больше одного ПДК.

Атмосфероохранные мероприятия – комплекс организационно-технических решений, направленный на снижение уровня воздействия на воздушный бассейн.

Приземная концентрация – концентрация вещества в приземном слое воздуха (от поверхности земли до высоты 2,5 м).

Методика расчета

1. Определение максимального значения приземной концентрации загрязняющего вещества C_m ($\text{мг}/\text{м}^3$) при выбросе газовой смеси проводится в зависимости от расположения источников относительно друг друга.

1.1. Если источники находятся на расстоянии более 10 м друг от друга, то значение C_m определяется по формуле:

$$C_{M_i} = \frac{A \cdot M_i \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \quad (1)$$

где A – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы, безразмерный; для территории от 50° с. ш. до 52° с. ш. равен 180; M_i – масса i -го вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени, г/с; F – коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе, безразмерный; равен: а) для газообразных вредных веществ 1; б) для прочих веществ – в зависимости от КПД очистки: при КПД > 90% 2; 75–90 % 2,5; в) менее 75% и при отсутствии очистки – 3; H – высота источника над уровнем земли, м; V_1 – расход газовой смеси, $\text{м}^3/\text{с}$; ΔT – разность между температурой выбрасываемой газовой смеси и температурой окружающего атмосферного воздуха, равной согласно СНиП 2.01.01. – 82 средней максимальной температуре наружного воздуха наиболее жаркого месяца года ($20,6^\circ$); η – коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности, безразмерный; в случае ровной или слабопересеченной местности с перепадом высот, не превышающим 50 м на 1 км, равен 1; m , n – коэффициенты, учитывающие условия выхода газовой смеси из устья источника выброса, определяются в зависимости от параметров f , v_m :

$$f = 1000 \cdot \frac{\omega_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T}, \quad (2)$$

где v_{\square} – средняя скорость выхода газовой смеси из устья источника выброса, м/с; D – диаметр устья источника выброса, м;

$$v_M = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}} \quad (3)$$

Коэффициент m определяется в зависимости от f по формуле:

$$\text{при } f < 100 \quad m = \frac{1}{0,67 + 0,4\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}} \quad (4)$$

$$\text{при } f \geq 100 \quad m = \frac{1,47}{\sqrt[3]{f}} \quad (5)$$

Коэффициент n определяется в зависимости от v_M по формуле:

$$\text{при } v_M \geq 2 \quad n = 1, \quad (6)$$

$$\text{при } 0,5 \leq v_M < 2 \quad n = 0,532v_M^2 - 2,13v_M + 3,13, \quad (7)$$

$$\text{при } v_M < 0,5 \quad n = 4,4v_M. \quad (8)$$

1.2. Для близко расположенных источников выбросов (менее 10 м) определяем суммарную концентрацию по формуле:

$$C_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2} \cdot \sqrt[3]{\frac{N}{V \cdot \Delta T}}, \quad (9)$$

где M – суммарная мощность выброса всеми источниками в атмосферу, г/с; V – суммарный расход газовой смеси от всех источников выброса, м/с; N – количество источников выброса.

2. Определение расстояния X_M (м) от источника выброса, на котором приземная концентрация C_M (мг/м³) достигнет максимального значения:

$$X_M = \frac{5-F}{4} \cdot d \cdot H, \quad (10)$$

где d – безразмерный коэффициент, определяется в зависимости от f , v_M , v'_M , f_e :

$$v'_M = 1,3 \cdot \frac{\omega_0 \cdot D}{H}, \quad (11)$$

$$f_e = 800 \cdot (v'_m)^3, \quad (12)$$

При $f < 100$

$$v_M \leq 0,5 \quad d = 2,48 \cdot (1 + 0,28 \cdot \sqrt[3]{f_e}), \quad (13)$$

$$0,5 < v_M \leq 2 \quad d = 4,95 \cdot v_m \cdot (1 + 0,28 \cdot \sqrt[3]{f_e}), \quad (14)$$

$$v_M > 2 \quad d = 7 \cdot \sqrt{v_m} \cdot (1 + 0,28 \cdot \sqrt[3]{f_e}), \quad (15)$$

при $f > 100$

$$v'_M \leq 0,5 \quad d = 5,7, \quad (16)$$

$$0,5 < v'_M \leq 2 \quad d = 11,4 \cdot v'_m, \quad (17)$$

$$v'_M > 2 \quad d = 16 \cdot \sqrt{v'_m}. \quad (18)$$

3. Разработка комплекса атмосфероохранных мероприятий (установка пылегазоочистного оборудования, изменение режимов работы технологического оборудования, увеличение высоты источника выбросов), направленных на снижение уровня концентрации до значений ПДК.

Атмосфероохранные мероприятия разрабатываются только для веществ, создающих концентрацию выше ПДК.

Выбор мероприятия зависит от уровня загрязнения, создаваемого источником выброса, и расстояния, на котором фиксируется максимальная концентрация. При уровне загрязнения от 1 до 1,5 ПДК и расстоянии до 400 м достаточно провести увеличение

высоты источника выброса, способствующее лучшему рассеиванию примеси в атмосфере. При уровне загрязнения выше 1,5 ПДК и расстоянии более 400 м необходимо оборудовать источник выброса пылегазоочистными установками. При выборе пылегазоочистного оборудования необходимо учитывать степень очистки, а также исключить возможность образования нерастворимых соединений веществ, приводящих к закупорке выходных отверстий и выводу установки из действия.

Приведем эффективность ряда основных пылегазоулавливающих аппаратов:

пылеосадительная камера – 80 %; фильтры – 99 %; циклоны – 95 %; скрубберы с мокрой очисткой – 99,5 %.

В случае недостаточности установки одного аппарата возможна установка несколько последовательно стоящих аппаратов, например, фильтр – циклон; фильтр – скруббер; циклон – пылеосадительная камера; фильтр – циклон – пылеосадительная камера; батарейные циклоны. Эффективность таких установок (%) определяется по формуле:

$$K = 1 - (1 - K_1) (1 - K_2) \dots (1 - K_n), \quad (19)$$

где K_1, K_2, \dots, K_n – эффективность первого, второго и последующих аппаратов.

В качестве атмосфероохранного мероприятия может быть использовано изменение режима работы технологического оборудования, например, не совместное, а последовательное выполнение ряда операций. Использование данного мероприятия не связано с затратами, но требует знаний техпроцесса. Не подходит для непрерывного техпроцесса (например, химическое производство).

4. Определение достаточности атмосфероохранных мероприятий. После выбора атмосфероохранного мероприятия провести повторный расчет C_{mi} . Если после проведения мероприятия приземная концентрация C_{mi} будет равна или меньше $ПДК_{мр i}$, то мероприятие считается достаточным. В другом случае подбирается более эффективное мероприятие и проводится повторно определение достаточности.

10. Расчетно-графическая работа

не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

не предусмотрен учебным планом

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

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.1.8 «Экология» должны сформироваться профессиональные компетенции ОК-9 и ОПК-4.

Под компетенцией ОК-9 понимается готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. Студент по направлению подготовки 15.03.01 – Машиностроение должен обладать знаниями об экологических принципах рационального использования природных ресурсов, охраны природы, основам экономики природопользования.

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОК-9	10 семестр	<p>1. Понимание принципов рационального природопользования, современных концепций коэволюции цивилизации и биосферы, ноосферы, а так же идеологии эгоцентризма и антропоцентризма.</p> <p>2. Понимание естественно-научных законов для осознания воздействия строительной деятельности на окружающую среду.</p> <p>3. Использование основных методов и принципов экологии, охраны окружающей среды при решении профессиональных задач.</p>	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету и тестовые задания	Шкала оценивания
			Зачет		

Уровни освоения компетенции ОК-9

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p><i>Знает:</i> особенности экозащитной техники и технологий применяемых на машиностроительном производстве.</p> <p><i>Умеет:</i> проводить необходимые расчеты для оценки степени воздействия промышленного производства на окружающую среду.</p> <p><i>Владеет:</i> теоретическими знаниями о возможных экологических последствиях аварий, катастроф на производстве</p>
Продвинутый (хорошо)	<p><i>Знает:</i> особенности экозащитной техники и технологий применяемых на машиностроительном производстве; знает порядок использования основных методов защиты окружающей среды от воздействий машиностроительного производства.</p> <p><i>Умеет:</i> проводить необходимые расчеты для оценки степени воздействия промышленного производства на окружающую среду; анализировать полученные данные и делать выводы</p> <p><i>Владеет:</i> теоретическими знаниями о возможных экологических последствиях аварий, катастроф на производстве; теоретическими основами проведения анализа природоохранной деятельности предприятия.</p>
Высокий (отлично)	<p><i>Знает:</i> особенности экозащитной техники и технологий применяемых на машиностроительном производстве; знает порядок использования основных методов защиты окружающей среды от воздействий машиностроительного производства; об основных методах защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p> <p><i>Умеет:</i> проводить необходимые расчеты для оценки степени воздействия промышленного производства на окружающую среду; анализировать полученные данные и делать выводы; принимать решение по выбору адекватных методов защиты окружающей среды в связи с производственной деятельностью.</p> <p><i>Владеет:</i> теоретическими знаниями о возможных экологических последствиях аварий, катастроф на производстве; теоретическими основами проведения анализа природоохранной деятельности на промышленном предприятии; навыками формулировать выводы об</p>

Под компетенцией ОПК–4 понимается умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОПК-4	10 семестр	1. Выбор оптимальных методов для диагностирования проблем охраны природы. 2. Создание практических рекомендаций по охране природы при профессиональной деятельности. 3. Выполнение экологических требований по отношению к профессиональной деятельности. 4. Выявление факторов антропогенного воздействия на экосистемы.	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			Зачет	Вопросы к зачету и тестовые задания	зачтено / не зачтено

Уровни освоения компетенции ОПК-4

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p><i>Знает:</i> основные понятия, профессиональную терминологию и принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.</p> <p><i>Умеет:</i> использовать знания для обоснования экологических принципов охраны природы и рационального природопользования; определять степень безотходности технологического процесса.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками проведения расчета эффективности атмосфероохранных мероприятий, проводимых на машиностроительном производстве</p>
Продвинутый (хорошо)	<p><i>Знает:</i> основные понятия и профессиональную терминологию в области рационального использования природных ресурсов и охраны природы; экологические принципы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении; о современных методах разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий.</p> <p><i>Умеет:</i> использовать знания для обоснования экологических принципов охраны природы и рационального природопользования; оценивать последствия воздействия природных и антропогенных факторов на состояние биосферы; определять степень безотходности технологического процесса.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками проведения расчета эффективности атмосфероохранных мероприятий, проводимых на машиностроительном производстве; теоретическими знаниями о порядке проведения природоохранных мероприятий на</p>

	машиностроительном производстве
Высокий (отлично)	<p><i>Знает:</i> основные понятия и профессиональную терминологию в области рационального использования природных ресурсов и охраны природы; процессы и последствия антропогенной трансформации окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; о современных методах разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий.</p> <p><i>Умеет:</i> оценивать последствия воздействия природных и антропогенных факторов на состояние биосферы; изучать взаимосвязи между компонентами живой и неживой природы и воздействием на них антропогенного фактора; использовать знания для обоснования экологических принципов охраны природы и рационального природопользования; определять степень безотходности технологического процесса; прогнозировать экологические последствия своей профессиональной деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками проведения расчета эффективности атмосфероохранных мероприятий, проводимых на машиностроительном производстве; теоретическими знаниями о порядке проведения природоохранных мероприятий на машиностроительном производстве; представлениями об основных видах пылегазоулавливающей аппаратуры, применяемой на машиностроительном производстве</p>

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций ОК-9 и ОПК-4 в процессе освоения дисциплины Б.1.1.8 «Экология», проводится промежуточная аттестация в виде зачета.

Вопросы для зачета

1. Предмет, задачи, методы экологии. Уровни организации живой материи.
2. Причина и следствия «парникового эффекта».
3. Учение Вернадского о биосфере, её основные положения
4. Причины и следствия образования озоновых дыр.
5. Экологические понятия: вид, популяция, биотоп, сообщество, экосистема, биосфера, биоценоз, биогеоценоз.
6. Круговорот воды, кислорода
7. Причины и следствия выпадения кислотных дождей.
8. Взаимоотношения живых организмов (не включая пищевые отношения)
9. Основные загрязнения атмосферного воздуха и явления, которые они вызывают. Лондонский и Лос-Анджелесский смог. Что лежит в основе этих явлений?
10. Круговорот диоксида углерода
11. Геологический круговорот
12. Основные мероприятия по охране атмосферного воздуха.
13. Урбоэкология
14. Общая схема пищевой цепи. Пищевые цепи и сети.
15. Мониторинг. Его виды. Функции мониторинга.
16. Экосистема. Основные компоненты экосистемы. Роль продуцентов, консументов, детритофагов, редуцентов в функционировании экосистемы.

17. Виды физических загрязнений. Их отличия от других видов загрязнения.
18. Стабильность и устойчивость экосистем. Принцип Ле-Шателье. Закон Эшби.
19. Трофические уровни. Передача энергии и биомассы по трофическим уровням.
20. Строение и свойства биосферы
21. Понятие «загрязнение». Классификация загрязнений.
22. Загрязнение поверхности земли бытовыми отходами. Их утилизация
23. Химические загрязнения. Химически опасные объекты г. Саратова и Саратовской области.
24. Методы очистки сточной воды населенных пунктов и промышленных предприятий.
25. Ноосфера
26. Понятие о биологическом загрязнении.
27. Система экологического контроля в России
28. Законы воздействия экологических факторов на живые организмы
29. Загрязнение литосферы.
30. Загрязнение гидросферы
31. Живое вещество. Свойства и функции живого вещества в биосфере.
32. Классификация экологических факторов. Абиотические факторы.
33. Классификация методов очистки атмосферного воздуха.
34. Функции экологических структур в рамках госуправления.
35. Понятие об оборотных системах водоснабжения предприятий, замкнутых циклах водоснабжения. Их назначение.
36. Понятие об экологической экспертизе проектов.
37. Загрязнение поверхности земли промышленными отходами. Проблемы их размещения, переработки и захоронения.
38. Экологическая безопасность
39. Понятие здоровья и факторы здоровья
40. Влияние факторов окружающей среды на здоровье населения
41. Вредные привычки и среда обитания. Здоровье людей и особенности демографической ситуации в России.
42. Общие принципы рационального природопользования
43. Характеристика состояния и оценка использования земельных ресурсов, защита земель от нарушений и загрязнений
44. Основы экологического права. Источники экологического права
45. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Виды ответственности
46. Международное сотрудничество в области окружающей среды.
47. Кадастры природных ресурсов
48. Особо охраняемые природные территории
49. Красные книги животных и растений
50. Нормативы качества атмосферного воздуха
51. Нормативы качества поверхностных вод
52. Нормативы качества почв
53. Общая характеристика экономического механизма охраны окружающей среды

54. Экологические платежи.
55. Экологическое страхование.
56. Концепция устойчивого развития России.
57. Значение экологического образования для технических специальностей (на примере вашей специальности).

Вопросы для экзамена

Экзамен учебным планом по дисциплине не предусмотрен.

Тестовые задания по дисциплине

1. Термин «экология» впервые ввел в науку:
 1. Ю.П. Одум;
 2. В.И. Вернадский;
 3. Э. Геккель;
 4. К.Ф. Рулье.
2. Совокупность живых организмов, населяющих определенную территорию с одинаковыми условиями существования – это:
 1. популяция;
 2. биотоп;
 3. биоценоз;
 4. экосистема.
3. Экосистема является структурной единицей ... уровня.
 1. популяционно-видового;
 2. организменного;
 3. биогеоценотического;
 4. биосферного;
 5. клеточного;
 6. молекулярного.
4. Углеводородное сырье – природный газ, каменный уголь и т.д. (согласно учению В.И. Вернадского) ... происхождения:
 1. биогенного;
 2. биокосного;
 3. косного;
 4. радиоактивного;
 5. космического.
5. Способность живых организмов поглощать солнечную энергию, превращать в энергию химических связей и передавать по пищевым цепям – это ... функция.
 1. концентрационная;
 2. окислительно-восстановительная;
 3. деструктивная;
 4. средообразующая;
 5. энергетическая.
6. Большой геологический круговорот:
 1. обмен веществом и энергией между сушей и океаном;
 2. обмен атомами между живыми организмами (растениями, животными, микроорганизмами) и косными компонентами экосферы;
 3. выветривание горных пород;
 4. продолжительность одного цикла составляет год или несколько десятков лет.
7. Экологические факторы – это:
 1. Физическое пространство (место обитания), занимаемое сообществами живых организмов;

2. Природные тела и явления природы, составляющие окружение организма;
 3. Элементы окружающей среды, оказывающие положительное или отрицательное влияние на живые организмы на протяжении хотя бы одной из фаз их индивидуального развития и вызывающие у них специфическую приспособительную реакцию;
 4. Элементы среды, с которыми данный организм вступает в прямые или косвенные взаимодействия.
8. *Живые организмы, потребляющие готовые органические вещества:*
1. гетеротрофные;
 2. автотрофные;
 3. продуценты.
9. *Толерантность – это:*
1. Выносливость организмов по отношению к колебаниям какого-либо экологического фактора;
 2. адаптация организма к любому фактору среды;
 3. степень приспособляемости организма к изменениям условий среды;
 4. устойчивость организма к определенному количеству фактора среды.
10. *Какой фактор является лимитирующим для живых организмов в наземно-воздушной среде:*
1. ограниченное количество кислорода;
 2. значительные колебания температуры;
 3. состав органического вещества;
 4. возможность потери хозяина.
11. *Экологическая ниша организмов определяется:*
1. пищевой специализацией;
 2. ареалом;
 3. физическими параметрами среды;
 4. биологическим окружением;
 5. всей совокупностью условий существования.
12. *Отрицательный, двусторонне невыгодный тип взаимоотношений, который возникает между видами со сходными потребностями – это:*
1. хищничество;
 2. комменсализм;
 3. прямой антагонизм;
 4. мутуализм.
13. *Назовите самую малочисленную группу организмов, входящих в состав пастбищной пищевой цепи:*
1. продуценты;
 2. консументы 1-го порядка;
 3. консументы 2-го порядка;
 4. консументы 3-го порядка.
14. *Капуста – гусеница-скворец – ястреб. Укажите, какой из организмов в этой пищевой цепи является продуцентом:*
1. капуста;
 2. гусеница;
 3. скворец;
 4. ястреб.
15. *Плотность населения организмов на каждом трофическом уровне отражает:*
1. пирамида биомассы;
 2. пирамида численности;
 3. пирамида энергии;
 4. пирамида потребности.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.1.8 «Экология» включает учет успешности выполнения практических работ, контрольной работы, тестовых заданий и сдачу зачета.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и защите практического занятия – ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Контрольная работа считается успешно выполненной в случае решения задач и ответов на теоретические вопросы по каждой теме. Задание для контрольной работы соответствует пункту 13 рабочей программы. Оценивание контрольной работы проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если работа оформлена в соответствии с критериями:

- правильность оформления работы (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- правильность решения задач;
- уровень раскрытия ответов на теоретические вопросы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, контрольная работа возвращается на доработку.

На последнем практическом занятии обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 20 вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- сдачи контрольной работы с учетом того, что она «зачтена» преподавателем;
- предоставлении всех отчетов по всем практическим занятиям и защите всех практических занятий;
- успешном написании тестовых заданий.

Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 2 вопроса из перечня «Вопросы для зачета». Оценивание проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- иллюстрировании теоретического положения практическим материалом.

Но в ответе могут иметься

- негрубые ошибки или неточности,
- затруднения в использовании практического материала,
- не вполне законченные выводы или обобщения.

«Не зачтено» ставится при:

- схематичном неполном ответе,
- неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

14. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% аудиторных занятий.

Интерактивные формы проведения занятий.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
Оценка воздействия на окружающую среду машиностроительной деятельности.	практическая работа	учебная дискуссия

В рамках учебного курса дисциплины «Экология» предусмотрено приглашение студентов к посещению сессий докладов на конференциях экологического профиля, проводимых в данном семестре, встречи со специалистами-экологами.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная литература

1. Большаков В.Н. Экология [Электронный ресурс]: учебник/ Большаков В.Н., Качак В.В., Коберниченко В.Г. - Электрон. текстовые данные. - М.: Логос, 2013.- 504 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14327>.- ЭБС «IPRbooks»

2. Карпенков С.Х. Экология [Электронный ресурс]: учебник/ Карпенков С.Х.- Электрон. текстовые данные.- М.: Логос, 2014.- 400 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21892>.- ЭБС «IPRbooks»

3. Фирсов А.И. Экология техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Фирсов А.И., Борисов А.Ф.- Электрон. текстовые данные.- Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.- 94 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20799>.- ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

4. Аверченко Т.В. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченко Т.В.- Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.- 88 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16312>.- ЭБС «IPRbooks»

5. Маршалкович А.С. Экология [Электронный ресурс]: курс лекций/ Маршалкович А.С., Афолина М.И.- Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.- 212 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20047>.- ЭБС «IPRbooks»

6. Тулякова О.В. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тулякова О.В.- Электрон. текстовые данные.- Саратов: Вузовское образование, 2014.- 181 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21904>.- ЭБС «IPRbooks»

Периодические издания

7. Экология.

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8276

8. Естественные и технические науки.

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9779

9. Теоретическая и прикладная экология.

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=27948

10. Экология промышленного производства.

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9263

Интернет-ресурсы

11. [Международный Социально-экологический Союз](http://www.seu.ru/) (МСоЭС)

/ Международный Социально-экологический Союз. - URL: <http://www.seu.ru/>

12. [Эколайн](http://www.ecoline.ru/index.html) / Автономная некоммерческая организация содействия повышению экологической и энергетической эффективности регионов «Эколайн». – URL: <http://www.ecoline.ru/index.html>.

13. [Российская Программа Всемирного фонда дикой природы \(WWF\)](http://www.wwf.ru/) - URL: <http://www.wwf.ru/>

14. [Центр охраны дикой природы](http://biodiversity.ru/) / Благотворительный фонд «Центр охраны дикой природы». - URL : <http://biodiversity.ru/>

15. Международный союз охраны природы. [Представительство МСОП для стран СНГ](http://www.iucn.ru/). - URL : <http://www.iucn.ru/>.

16. Природа России: [Национальный портал] / [Министерство природных ресурсов РФ](http://www.priroda.ru/). - URL : <http://www.priroda.ru/>.

17. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. [МПР России](http://www.mnr.gov.ru/index.php): - URL : <http://www.mnr.gov.ru/index.php>.

18. [РЭФИА](http://www.refia.ru/index.php) Российское экологическое федеральное информационное агентство / Министерство природных ресурсов Российской Федерации. - URL: <http://www.refia.ru/index.php>?19.

Источники ИОС

19. Б.1.1.8 «Экология»

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/SM/15.03.01z/B.1.1.8/default.aspx>

Профессиональные Базы Данных

20. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования – www.rpn.gov.ru
21. Интеграл – все для экологов – www.forum.integral.ru
22. Консультант плюс – www.consultant.ru
23. Гарант (информационно-правовой портал) – www.garant.ru

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

24. Министерство природных ресурсов и экологии Саратовской области www.minforest.saratov.gov.ru
25. Управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Саратовской области www.rpn-saratov.ru

16. Материально-техническое обеспечение

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима лекционная аудитория общей площадью не менее 60 кв.м., оснащенная интерактивной доской, ноутбуком и проектором.

Для практических занятий необходима учебная аудитория общей площадью не менее 60 кв.м., оснащенная интерактивной доской, ноутбуком, проектором и имеющая доступ к проводному Интернету либо к Wi-fi.

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

Для оформления письменных работ, презентаций к докладу обучающимся необходимы пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer, или других аналогичных.