

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

Кафедра «Экология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.10 Экология

направления подготовки

13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»

Квалификация (степень) – бакалавр

Профиль «Энергообеспечение предприятий»

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 3

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 2

всего часов – 72

в том числе:

лекции – 14

коллоквиумы – 4

практические занятия – 18

самостоятельная работа – 36

зачет – 3 семестр

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины «Экология»:

Целями освоения дисциплины являются: формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной экологии и навыков применения в профессиональной деятельности методов экологических исследований.

Задачи изучения дисциплины:

Изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;

Овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;

Овладение методами лабораторных исследований;

Освоение основных экологических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;

Формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;

Ознакомление студентов с историей и логикой развития экологии и основных её открытий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

В ходе курса дисциплины Б.1.1.10 «Экология» продолжают осваиваться компетенции дисциплин Базовой части бакалавриата – Б.1.1.6 «Математика» (1 семестр), Б.1.1.8 «Физика» (1 семестр), Б.1.1.9 «Химия» (1 семестр), Б.1.1.12 «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» (2 семестр), Б.1.1.14 «Техническая термодинамика» (3 семестр), Б.1.1.16 «Гидрогазодинамика» (3 семестр) и дисциплин Вариативной части бакалавриата – Б.1.2.4 «Теоритическая механика» (3 семестр), Б.1.2.5 «Спецглавы математики» (3 семестр), Б.1.2.6 «Физика специальная» (3 семестр). Компетенции продолжают осваиваться в ходе дисциплин Базовой части бакалавриата – Б.1.1.13 «Механика» (4 семестр), Б.1.1.15 «Тепломассообмен» (4 семестр), Б.1.1.17 «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» (5 семестр), Б.1.1.20 «Электротехника и электроника» (5 семестр), Б.1.1.18 «Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии» (7 семестр) и дисциплин Вариативной части бакалавриата - Б.1.2.11 «Физико-химические основы горения» (6 семестр).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2: Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ПК-9: Способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

3.2. В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

В области компетенции ОПК-2:

- основные физические явления и основные законы экологии; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;

- основные закономерности функционирования биосферы и природных экосистем;

- особенности функционирования урбоэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала промышленного производства.

В области компетенции ПК-9:

- экологические принципы охраны природы и рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в энергетике;

- о современных методах разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых энергетических технологий.

Уметь:

В области компетенции ОПК-2:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;

- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;

- использовать современные методы экологических исследований, а также применять данные методы к решению конкретных естественнонаучных и экологических проблем;

- выбирать рациональные способы снижения ресурсо-, материало- и энергоемкости промышленного производства.

В области компетенции ПК-9:

- прогнозировать возможное наступление экологической катастрофы при несоответствующих методах ведения производства.

Владеть:

В области компетенции ОПК-2:

- использованием основных экологических законов и принципов в важнейших практических приложениях;

- применением основных экологических методов для решения естественнонаучных задач;

- обработкой и интерпретированием результатов эксперимента;

- использованием методов моделирования в практике.

В области компетенции ПК-9:

- навыками проведения расчета эффективности атмосфероохранных мероприятий, проводимых на машиностроительном производстве.

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ (ЧАС.) ДИСЦИПЛИНЫ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

Таблица 1

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме			
				Всего	Лек-ции	Прак-тиче-ские	СРС
1	2	3	4	5	6	8	9
6 семестр							
1	1	1	Биосфера и человек	4	2	-	2
	2			4	-	2	2
1	3	2	Экология и здоровье человека	4	2/2	-	2
	4			4	-	2/2	2
1	5	3	Глобальные проблемы окружающей среды	4	2	-	2
	6			4	-	2	2
1	7	4	Классификация и виды загрязнения окружающей среды	4	2	-	2
	8			4	-	2	2
2	9	5	Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	4	2	-	2
	10			4	-	2	2
2	11	6	Основы экономики природопользования	4	2	-	2
	12			4	-	2	2
2	13	7	Экозащитная техника и технологии	4	2/2	-	2
	14			4	-	2/2	2
2	15	-	КОЛЛОКВИУМ: Основы экологического права	4	2	-	2
	16			4	-	2	2
2	17	-	КОЛЛОКВИУМ: Международное сотрудничество	8	2	2	4

			в области охраны окружающей среды				
Всего:				72	18	18	36

5. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

№ тем	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	4	1	<p><u>Биосфера и человек.</u></p> <p>Биосфера: понятие, структура, границы. Уровни организации живой материи. Организм и среда обитания, экологические факторы. Популяции и сообщества. Функциональная структура экосистем, трофические цепи и сети, экологические ниши. Основные экологические законы. круговорот веществ и поток энергии в экосистемах.</p>	1, 3, 5, 8, 10
2	4	2	<p><u>Экология и здоровье человека.</u></p> <p>Понятие здоровья, факторы здоровья. Влияние факторов окружающей среды на здоровье населения. Критерии общественного здоровья. Вещества и факторы, вызывающие различные группы заболеваний (общесоматические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные, тератогенные). Болезни, вызываемые нитратами и пищевыми добавками.</p>	1, 3, 5, 8, 10
3	4	3	<p><u>Глобальные проблемы окружающей среды.</u></p> <p>Классификация антропогенных факторов (истощение природных ресурсов, рост численности населения, загрязнение окружающей среды).</p>	1, 3, 5, 8, 10
4	4	4	<p><u>Классификация и виды загрязнения окружающей среды (физическое, химическое, биологическое, информационное).</u></p> <p>Экологические проблемы: усиление парникового эффекта, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, загрязнение природной среды токсикантами и супертоксикантами.</p>	

			Нормирование качества окружающей среды.	
5	4	5	<u>Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.</u> 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, 5, 8, 10
6	4	6	<u>Основы экономики природопользования.</u> Общая характеристика экономического механизма охраны окружающей среды и основные направления ее развития. Нормативные и методические подходы к экономической оценке природных ресурсов и ущерба от загрязнения окружающей среды. Экологические платежи. Экологическое страхование. Административно-правовой механизм экологического управления: экологический мониторинг, экологическая экспертиза, экологический аудит, экологический контроль.	1, 3, 5, 8, 10
7	4	7	<u>Экозащитная техника и технологии.</u> 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. Управление техногенным воздействием объектов городской инфраструктуры на окружающую среду. Благоустройство территорий жилой застройки.	1, 3, 5, 8, 10

6. СОДЕРЖАНИЕ КОЛЛОКВИУМОВ

№ тем	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	<u>Коллоквиум на тему: Основы экологического права.</u>	1, 3, 5, 8, 10

			Источники экологического права. Конституционные основы охраны окружающей среды. Законы и кодексы в области охраны окружающей среды. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Виды ответственности (дисциплинарная, административная, материальная, уголовная). Обязанность и ответственность субъектов обеспечения безопасности в экологической сфере деятельности. Гражданско-правовая ответственность за загрязнение окружающей среды вследствие нарушения норм техногенной безопасности.	
2	2	2	<u>Коллоквиум на тему: Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.</u> Концепция устойчивого развития мирового сообщества. Принципы и основные положения. Концепция устойчивого развития России.	1, 3, 5, 8, 10

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ темы	Всего Часов	№ работ	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, 5, 8, 10
3	4	2	Моделирование процесса загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий.	1, 3, 5, 8, 10
4	4	3	Определение степени безотходности технологического процесса.	1, 3, 5, 8, 10
5	4	4	Определение ущерба, наносимого выбросами и сбросами промышленного предприятия.	1, 3, 5, 8, 10
6	4	5	Расчет платы за загрязнение	1, 3, 5, 8, 10

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены учебным планом

9. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№	Всего	Вопросы для самостоятельного изучения	Литература
---	-------	---------------------------------------	------------

темы	Часов	(задания)	
1	2	3	4
1	4	Большой и малый круговороты. Круговороты воды, кислорода, углерода, азота, серы, фосфора. Понятия биосферы и ноосферы.	1, 3, 5, 8, 10
2	4	Биологические показатели здоровья . Критерии общественного здоровья. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека.	1, 3, 5, 8, 10
3	4	Состояние окружающей среды в Саратовской области	1, 3, 5, 8, 10
4	4	Нормирование качества окружающей среды	1, 3, 5, 8, 10
5	4	Сохранение биологического разнообразия планеты. Экологическое просвещение населения.	1, 3, 5, 8, 10
6	4	Экологическая экспертиза и экологический аудит.	1, 3, 5, 8, 10
7	4	Экозащитные технологии.	1, 3, 5, 8, 10
8	4	Конституционные основы охраны окружающей среды	1, 3, 5, 8, 10
9	4	Международные организации, занимающиеся охраной окружающей среды.	1, 3, 5, 8, 10

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 ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Изучение курса Б.1.1.10 «Экология» подразумевает развитие общепрофессиональной компетенции ОПК-2, в соответствии с которой бакалавр должен обладать способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ОПК-2	II (3 семестр)	Знает: - основные физические явления и основные законы экологии; границы	Зачет	Вопросы и тестовые задания к	зачтено / не зачтено

		<p>их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности функционирования биосферы и природных экосистем; - особенности функционирования урбоэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала промышленного производства. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - указать, какие законы описывают данное явление или эффект; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать современные методы экологических исследований, а также применять данные методы к решению конкретных естественнонаучных и экологических проблем; - выбирать рациональные способы снижения ресурсо-, материало- и энергоемкости промышленного производства. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использованием основных экологических законов и принципов в важнейших практических приложениях; - применением основных экологических методов для решения 		зачету	
--	--	--	--	--------	--

		естественнонаучных задач; - обработкой и интерпретированием результатов эксперимента; - использованием методов моделирования в практике.			
--	--	--	--	--	--

Этап формирования компетенции ОПК-2 при изучении курса Б.1.1.10 «Экология» является вторым. Начало формирования данной компетенции происходит при прослушивании дисциплин Базовой части бакалавриата – Б.1.1.6 «Математика» (1 семестр), Б.1.1.8 «Физика» (1 семестр), Б.1.1.9 «Химия» (1 семестр), Б.1.1.12 «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» (2 семестр), Б.1.1.14 «Техническая термодинамика» (3 семестр), Б.1.1.16 «Гидрогазодинамика» (3 семестр) и дисциплин Вариативной части бакалавриата – Б.1.2.4 «Теоритическая механика» (3 семестр), Б.1.2.5 «Спецглавы математики» (3 семестр), Б.1.2.6 «Физика специальная» (3 семестр). Компетенция продолжает осваиваться в ходе дисциплин Базовой части бакалавриата – Б.1.1.13 «Механика» (4 семестр), Б.1.1.15 «Тепломассообмен» (4 семестр), Б.1.1.17 «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» (5 семестр), Б.1.1.20 «Электротехника и электроника» (5 семестр) и дисциплин Вариативной части бакалавриата - Б.1.2.11 «Физико-химические основы горения» (6 семестр).

Изучение курса Б.1.1.10 «Экология» подразумевает развитие профессиональной компетенции ПК-9, в соответствии с которой бакалавр должен демонстрировать способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-9	I (3 семестр)	Знает: - экологические принципы охраны природы и рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в энергетике; - о современных методах разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых энергетических технологий. Умеет:	Зачет	Вопросы и тестовые задания к зачету	зачтено / не зачтено

		<p>- прогнозировать возможное наступление экологической катастрофы при несоответствующих методах ведения производства.</p> <p>Владеет:</p> <p>- навыками проведения расчета эффективности атмосфероохранных мероприятий, проводимых на машиностроительном производстве.</p>			
--	--	--	--	--	--

Этап формирования компетенции ПК-9 при изучении курса Б.1.1.10 «Экология» является начальным. Далее освоение компетенции продолжается в ходе курса дисциплины Базовой части бакалавриата Б.1.1.18 «Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии» (7 семестр).

Уровни освоения компонент компетенции ОПК-2 в рамках дисциплины «Экология»:

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня освоения компетенции (дескрипторы)
1	2	3	4
1	Пороговый уровень	Обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ООП ВО	<p>1. Знает: особенности экозащитной техники и технологий применяемых в энергетике.</p> <p>2. Умеет: проводить необходимые расчеты для оценки степени воздействия промышленного производства на окружающую среду.</p> <p>3. Владеет: теоретическими знаниями о возможных экологических последствиях аварий, катастроф на производстве.</p>
2	Продвинутый уровень	Превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для выпускника вуза	<p>1. Знает: особенности экозащитной техники и технологий применяемых в энергетике; знает порядок использования основных методов защиты окружающей среды от воздействий энергетике.</p> <p>2. Умеет: проводить необходимые расчеты для оценки степени воздействия промышленного производства на окружающую среду; анализировать полученные</p>

			данные и делать выводы. 3. Владеет: теоретическими знаниями о возможных экологических последствиях аварий, катастроф на производстве; теоретическими основами проведения анализа природоохранной деятельности предприятия.
3	Превосходный уровень	Максимально возможная выраженность компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования	1. Знает: особенности экозащитной техники и технологий применяемых в энергетике; знает порядок использования основных методов защиты окружающей среды от воздействий энергетики; об основных методах защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. 2. Умеет: проводить необходимые расчеты для оценки степени воздействия энергетики на окружающую среду; анализировать полученные данные и делать выводы; принимать решение по выбору адекватных методов защиты окружающей среды в связи с производственной деятельностью 3. Владеет: теоретическими знаниями о возможных экологических последствиях аварий, катастроф на производстве; теоретическими основами проведения анализа природоохранной деятельности на промышленном предприятии; навыками формулировать выводы об эффективности природоохранной деятельности на производстве.

Уровни освоения компонент компетенции ПК-9 в рамках дисциплины
«Экология»:

	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня освоения компетенции (дескрипторы)
1	2	3	4
1	Пороговый уровень	Обязательный для всех студентов-выпускников	1. Знает: основные понятия, профессиональную терминологию и принципы рационального

		вуза по завершении освоения ООП ВО	использования природных ресурсов и охраны природы. 2. Умеет: использовать знания для обоснования экологических принципов охраны природы и рационального природопользования; определять степень безотходности технологического процесса. 3. Владеет: владеет навыками проведения расчета эффективности атмосфероохранных мероприятий, проводимых в энергетике.
2	Продвинутый уровень	Превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для выпускника вуза	1. Знает: 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 энергетике; о современных методах разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий. 2. Умеет: 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. 3. Владеет: владеет навыками проведения расчета эффективности атмосфероохранных мероприятий, проводимых в энергетике; теоретическими знаниями о порядке проведения природоохранных мероприятий в энергетике.
3	Превосходный уровень	Максимально возможная выраженность компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования	1. Знает: 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,

			<p>энергосберегающих и экологически чистых технологий.</p> <p>2. Умеет: 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>3. Владеет: навыками проведения расчета эффективности атмосфероохранных мероприятий, проводимых в энергетике; теоретическими знаниями о порядке проведения природоохранных мероприятий в энергетике; представлениями об основных видах пылегазоулавливающей аппаратуры, применяемой в энергетике.</p>
--	--	--	--

По дисциплине «Экология» проводится промежуточная аттестация в форме зачета.

Вопросы для зачета

1. Экология как наука, разделы экологии. Методы и задачи экологии
2. Основные экологические понятия.
3. Уровни организации живого.
4. Экологические факторы. Классификации экологических факторов.
5. Абиотические факторы.
6. Биотические факторы.
7. Антропогенные факторы.
8. Зависимость жизнедеятельности организма от факторов среды.
9. Понятие о минимуме фактора.
10. Концепция лимитирующих факторов.
11. Межвидовые взаимоотношения.
12. Нейтральные взаимоотношения организмов.
13. Симбиотические взаимоотношения организмов.
14. Антагонистические взаимоотношения организмов.
15. Понятие экологической ниши.

16. Роль продуцентов, консументов и редуцентов в функционировании экосистемы.
17. Пищевые цепи и сети.
18. Трофические уровни. Передача энергии и биомассы по трофическим уровням.
19. Автотрофы, гетеротрофы, их роль в функционировании экосистемы.
20. Стабильность и устойчивость экосистемы. Закон Эшби.
21. Понятие биосферы. Учение Вернадского о биосфере
22. Типы вещества биосферы.
23. Функции живого вещества.
24. Круговорот веществ и поток энергии.
25. Большой и малый круговорот, основные отличия
26. Круговорот воды, кислорода, углерода.
27. Круговорот азота, серы, фосфора.
28. Поток энергии в биосфере. Правило 10 %
29. Понятие биосферы и ноосферы.
30. Экология человека, как наука
31. Понятие здоровья, факторы здоровья.
32. Влияние факторов ОС на здоровье населения.
33. Вещества и факторы, вызывающие различные группы заболеваний (общесоматические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные, тератогенные).
34. Глобальные проблемы окружающей среды.
35. Истощение природных ресурсов.
36. Рост численности населения.
37. Классификация и виды загрязнений.
38. Химическое загрязнение.
39. Аэрозольные загрязнения. Смог.
40. Загрязнение тяжелыми металлами.
41. Виды физических загрязнений, их отличие от других видов загрязнений.
42. Радиоактивное загрязнение. Источники радиоактивного загрязнения
43. Биологическое загрязнение.
44. Нормирование качества окружающей природной среды
45. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов
46. Природно-ресурсный потенциал России
47. Характеристика экономического механизма охраны окружающей среды и основные направления ее развития.
48. Нормативные и методические подходы к экономической оценке природных ресурсов
49. Экономическая оценка ущерба от загрязнения ОС.
50. Экологические платежи.
51. Экологическое страхование.
52. Экологический мониторинг, виды мониторинга

53. Экологическая экспертиза
54. Экологический аудит
55. Экологический контроль
56. Источники экологического права.
57. Конституционные основы охраны ОС.
58. Законы и кодексы в области охраны ОС.
59. Юридическая ответственность за экологические правонарушения.
60. Виды ответственности (дисциплинарная, административная, материальная, уголовная).
61. Гражданско-правовая ответственность за загрязнение окружающей среды вследствие нарушения норм техногенной безопасности.
62. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
63. Концепция устойчивого развития мирового сообщества. Принципы и основные положения.
64. Концепция устойчивого развития России.
65. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов.
66. Процессы защиты гидросферы.
67. Процессы защиты литосферы.
68. Технологии переработки твердых бытовых отходов.
69. Благоустройство территорий жилой застройки.

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. *Углеродородное 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 степени сформированности компетенций ОПК-2 и ПК-9 при изучении дисциплины «Экология» включает учет успешности выполнения практических работ, самостоятельной работы, тестовых заданий и сдачу зачета.

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета, 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 магистрантом показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно. В этом случае она возвращается магистранту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления реферата по каждой теме. Задание для реферата соответствует пункту 9 рабочей программы. Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

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

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на **тестовые задания**, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 8 вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим работам и защите всех занятий;
- сдачи рефератов с учетом того, что они оценены преподавателем положительно;
- 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:

- свободном владении материалом лекционного курса;
- умении обоснованно и аргументировано излагать свои мысли;
- полном освоении материала практических работ и наличии отчетов по ним;
- наличии ответов на дополнительные вопросы преподавателя.

«Не зачтено» ставится при:

- систематических пропусках занятий;
- плохой ориентировке в лекционном материале и материале практических занятий.

14. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

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

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
Экология и здоровье человека	Лекция	Групповая дискуссия
Экозащитная техника и технологии	Лекция	Групповая дискуссия
Моделирование процесса загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий.	Практическое занятие	Семинар в диалоговом режиме
Определение степени безотходности технологического процесса.	Практическое занятие	Семинар в диалоговом режиме

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обязательные издания:

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. Зайцев В.А. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебник / Зайцев В.А. - Москва : БИНОМ, 2012. - 382 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996314775.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа».

Дополнительные издания:

4. Волков Э.П. Избранные труды. В 5 томах. Т. 1. Охрана воздушного бассейна от выбросов ТЭС [Электронный ресурс] : string language/string / Волков Э.П. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2014. - 368 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/МРЕИ238.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа».

5. Другов Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик [Электронный ресурс] / Другов Ю.С. - Москва : БИНОМ, 2013. - 893 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307708.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа».

6. 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».

7. 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».

8. Дроздов, В.В. Общая экология: учебное пособие/ В.В. Дроздов. – Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. – 412 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17949> - ЭБС «IPRbooks».

9. Панкратов, А.Н. Окислительно-восстановительные реакции в окружающей среде в свете проблемы природной и техносферной безопасности: учеб. пособие / А.Н. Панкратов, И.М. Учаева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2012. - 100 с. Экземпляры всего: 40.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

10. Трифонова, Т.А. Геоинформационные системы экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2015.— 352 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36865> - ЭБС «IPRbooks».

11. Абросимова, О.В. Практикум по экологии : учеб. пособие для инж. и гуманитар. спец. / О. В. Абросимова, А. А. Макарова ; Саратовский гос. техн.

ун-т. - Саратов : СГТУ, 2008. - 60 с.- ISBN 978-5-7433-1900-8. Экземпляры всего: 36.

Периодические издания:

12. Экология.

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

13. Проблемы региональной экологии.

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9362

14. Естественные и технические науки.

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

15. Теоретическая и прикладная экология.

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

16. Экология промышленного производства.

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

Интернет-ресурсы:

17. Международный Социально-экологический Союз (МСоЭС) / Международный Социально-экологический Союз. - URL: <http://www.seu.ru/>

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

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

20. Центр охраны дикой природы / Благотворительный фонд «Центр охраны дикой природы». - URL : <http://biodiversity.ru/>

21. Международный союз охраны природы. Представительство МСОП для стран СНГ. - URL : <http://www.iucn.ru/>.

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

23. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. МПР России: - URL : <http://www.mnr.gov.ru/index.php>.

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

Источники ИОС:

25.

Профессиональные базы данных:

26. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования: URL www.rpn.gov.ru.

27. Интеграл – все для экологов: URL www.forum.integral.ru.

28. Консультант плюс: URL www.consultant.ru.

29. Гарант (информационно-правовой портал): URL www.garant.ru.

Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса:

30. Министерство природных ресурсов и экологии Саратовской области: URL www.minforest.saratov.gov.ru.

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

16. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине Б.1.1.10 «Экология» необходима лекционная аудитория общей площадью из расчета 10 м² на одного студента, оснащенная интерактивной доской, ноутбуком или стационарным компьютером и мультимедийным проектором.

Для практических занятий по дисциплине «Экология» необходима учебная аудитория общей площадью не менее 40 кв.м., оснащенная интерактивной доской, ноутбуком, проектором и имеющая доступ к проводному Интернету или *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.