

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

Кафедра «Экология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.9 Экология

направления подготовки

*13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль 3 «Электрические и электронные аппараты»*

форма обучения – дневная

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 2

всего часов – 72

в том числе:

лекции – 9

коллоквиумы – нет

практические занятия – 9

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 54

зачет – 5 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

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

Курс дисциплины Б.1.1.9 «Экология» является продолжением освоенных в предыдущих модулях бакалавриата компетенций дисциплин вариативной части Блока 1 - Б.1.2.6 «Механика» (3 семестр); Б.1.2.9 «Основы проектирования электрооборудования» (4 семестр). Параллельно рассматриваемые компетенции направления **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»** осваиваются в ходе курса дисциплин Блока 1 - Б.1.1.11 «Электрические машины» (5 семестр); Б.1.1.15 «Электроэнергетические системы и сети» (5 семестр). Впоследствии рассматриваемые компетенции осваиваются в ходе курса дисциплин Блока 1 – Б.1.1.12 «Общая энергетика» (7 семестр); Б.1.1.16 «Электрические станции и подстанции» (6 семестр); Б.1.1.17 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» (7 семестр); Б.1.1.18 «Техника высоких напряжений» (6 семестр); Б.1.1.19 «Электроснабжение» (7 семестр).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);

- способность и готовность использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-4).

3.2. Студент должен знать:

- 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.

3.3. Студент должен уметь:

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

- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;

- работать с приборами и оборудованием современной экоаналитической лаборатории;

- 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 энергоёмкости промышленного производства;

- применять основные природоохранные акты и важнейшие нормативные документы.

3.4. Студент должен владеть:

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

- применением основных экологических методов для решения естественнонаучных задач;

- правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной экоаналитической лаборатории;

- обработкой и интерпретированием результатов эксперимента;

- использованием методов моделирования в практике.

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

| № п/п | Компетенция | Форма контроля | Этап |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|
| 1 | готовность выявить природнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3) | Тестирование, зачет | Лекция 3 |
| 2 | способность и готовность использовать нормативные правовые | Тестирование, зачет | Лекция 5 |

| | | | |
|-----------------------------------|----------------------|--|--|
| документы профессиональной (ПК-4) | в своей деятельности | | |
|-----------------------------------|----------------------|--|--|

3.5 Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Результаты текущего контроля знаний и аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания | Оценка | Критерий оценивания |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знает | 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. | Отлично | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Самостоятельная подготовка материалов кейса, разработка программы и участия в круглом столе. Выполненные тестирования на оценки «отлично» (100-90% правильных ответов). |
| Умеет | Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; Указать, какие законы описывают данное явление или эффект; Работать с приборами и оборудованием современной экоаналитической лаборатории; Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; Использовать современные методы экологических исследований, а также применять данные методы к решению конкретных | | |

| | | | |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>естественнонаучных и экологических проблем; Выбирать рациональные способы снижения ресурсо-, материало- и энергоемкости промышленного производства; Применять основные природоохранные акты и важнейшие нормативные документы.</p> | | |
| Владеет | <p>Использованием основных экологических законов и принципов в важнейших практических приложениях; Применением основных экологических методов для решения естественнонаучных задач; Правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной экоаналитической лаборатории; Обработкой и интерпретированием результатов эксперимента; Использованием методов моделирования в практике.</p> | | |
| Знает | <p>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.</p> | Хорошо | <p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Подготовка материалов кейса, участие в круглом столе. Выполненные тестирования на оценки «хорошо» (89-66% правильных ответов).</p> |
| Умеет | <p>Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; Указать, какие законы описывают данное явление или эффект; Работать с приборами и</p> | | |

| | | | |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>оборудованием современной экоаналитической лаборатории;</p> <p>Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>Использовать современные методы экологических исследований, а также применять данные методы к решению конкретных естественнонаучных и экологических проблем;</p> <p>Выбирать рациональные способы снижения ресурсо-, материало- и энергоемкости промышленного производства;</p> <p>Применять основные природоохранные акты и важнейшие нормативные документы.</p> | | |
| Владеет | <p>Использованием основных экологических законов и принципов в важнейших практических приложениях;</p> <p>Применением основных экологических методов для решения естественнонаучных задач;</p> <p>Правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной экоаналитической лаборатории;</p> <p>Обработкой и интерпретированием результатов эксперимента;</p> <p>Использованием методов моделирования в практике.</p> | | |
| Знает | <p>Основные физические явления и основные законы экологии; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</p> <p>Основные закономерности функционирования биосферы и природных экосистем;</p> <p>Особенности функционирования урбоэкосистем и экологические основы рационального использования природно-</p> | Удовлетворительно | <p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные тестирования на оценки «удовлетворительно» (65-59% правильных ответов).</p> |

| | | | |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| | ресурсного потенциала промышленного производства. | | |
| Умеет | <p>Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p> <p>Указать, какие законы описывают данное явление или эффект;</p> <p>Работать с приборами и оборудованием современной экоаналитической лаборатории;</p> <p>Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>Использовать современные методы экологических исследований, а также применять данные методы к решению конкретных естественнонаучных и экологических проблем;</p> <p>Выбирать рациональные способы снижения ресурсо-, материало- и энергоемкости промышленного производства;</p> <p>Применять основные природоохранные акты и важнейшие нормативные документы.</p> | | |
| Владеет | <p>Использованием основных экологических законов и принципов в важнейших практических приложениях;</p> <p>Применением основных экологических методов для решения естественнонаучных задач;</p> <p>Правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной экоаналитической лаборатории;</p> <p>Обработкой и интерпретированием результатов эксперимента;</p> <p>Использованием методов моделирования в практике.</p> | | |
| Знает | Основные физические явления и основные законы экологии; | Неудовлетворительно | Частичное посещение лекционных и |

| | | | |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</p> <p>Основные закономерности функционирования биосферы и природных экосистем;</p> <p>Особенности функционирования урбоэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала промышленного производства.</p> | | <p>практических занятий. Выполненные тестирования на оценки «неудовлетворительно» (менее 50% правильных ответов).</p> |
| Умеет | <p>Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p> <p>Указать, какие законы описывают данное явление или эффект;</p> <p>Работать с приборами и оборудованием современной экоаналитической лаборатории;</p> <p>Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>Использовать современные методы экологических исследований, а также применять данные методы к решению конкретных естественнонаучных и экологических проблем;</p> <p>Выбирать рациональные способы снижения ресурсо-, материало- и энергоемкости промышленного производства;</p> <p>Применять основные природоохранные акты и важнейшие нормативные документы.</p> | | |
| Владеет | <p>Использованием основных экологических законов и принципов в важнейших практических приложениях;</p> <p>Применением основных экологических методов для решения естественнонаучных задач;</p> <p>Правильной эксплуатацией</p> | | |

| | | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | основных приборов и оборудования современной экоаналитической лаборатории; Обработкой и интерпретированием результатов эксперимента; Использованием методов моделирования в практике. | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

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-тичес-кие | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 |
| 6 семестр | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | Биосфера и человек; экология и здоровье человека | 7,5 | 2 | - | 5,5 |
| | | | | 7,5 | - | 2 | 5,5 |
| 1 | 5 | 2 | Глобальные проблемы окружающей среды; классификация и виды загрязнения окружающей среды | 7,5 | 2/2 | - | 5,5 |
| | | | | 7,5 | - | 2/2 | 5,5 |
| 1 | 9 | 3 | Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования | 7,5 | 2 | - | 5,5 |
| | | | | 7,5 | - | 2 | 5,5 |
| 1 | 13 | 4 | Экозащитная техника и технологии; основы экологического права | 7,5 | 2 | - | 5,5 |
| | | | | 7,5 | - | 2 | 5,5 |
| 2 | 17 | 5 | Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды | 6 | 1 | - | 5 |

| | | | | | | | |
|--------|-----------|--|--|----|---|---|----|
| | 10 | | | 6 | - | 1 | 5 |
| Всего: | | | | 72 | 9 | 9 | 54 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

| № тем | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Учебно-методическое обеспечение |
|-------|-------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 1 | <p><u>Биосфера и человек.</u> 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> <p><u>Экология и здоровье человека.</u> 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> | 3, 4, 5, 7, 10 |
| 2 | 2 | 2 | <p><u>Глобальные проблемы окружающей среды.</u> Классификация антропогенных факторов (истощение природных ресурсов, рост численности населения, загрязнение окружающей среды).</p> <p><u>Классификация и виды загрязнения окружающей среды (физическое, химическое, биологическое, информационное).</u> Экологические проблемы: усиление парникового эффекта, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, загрязнение природной среды токсикантами и супертоксикантами. Нормирование качества окружающей среды.</p> | 3, 4, 5, 7, 10 |

| | | | | |
|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 3 | 2 | 3 | <p><u>Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.</u></p> <p>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.</p> <p><u>Основы экономики природопользования.</u></p> <p>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.</p> | 3, 4, 5, 7, 10 |
| 4 | 2 | 4 | <p><u>Экозащитная техника и технологии.</u></p> <p>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.</p> <p><u>Основы экологического права.</u></p> <p>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</p> | |

| | | | | |
|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | | нарушения норм техногенной безопасности. | |
| 5 | 1 | 5 | <u>Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.</u> Концепция устойчивого развития мирового сообщества. Принципы и основные положения. Концепция устойчивого развития России. | 3, 4, 5, 7, 10 |

6. СОДЕРЖАНИЕ КОЛЛОКВИУМОВ

Не предусмотрены учебным планом

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 | 1 | 1 | Влияние техногенеза на устойчивость фитоценоза. | 3, 4, 5, 7, 10 |
| 2 | 2 | 2 | Моделирование процесса загрязнения атмосферы выбросами промышленных предприятий. | 3, 4, 5, 7, 10 |
| 3 | 2 | 3 | Определение степени безотходности технологического процесса. | 3, 4, 5, 7, 10 |
| 4 | 2 | 4 | Определение ущерба, наносимого выбросами и сбросами промышленного предприятия. | 3, 4, 5, 7, 10 |
| 5 | 2 | 5 | Расчет платы за загрязнение | 3, 4, 5, 7, 10 |

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены учебным планом

9. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

| № темы | Всего Часов | Вопросы для самостоятельного изучения (задания) | Литература |
|--------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 11 | Большой и малый круговороты. Круговороты воды, кислорода, углерода, азота, серы, фосфора. Понятия биосферы и ноосферы. | 3, 4, 5, 7, 10 |
| 2 | 11 | Биологические показатели здоровья . Критерии общественного здоровья. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека. | 3, 4, 5, 7, 10 |
| 3 | 11 | Состояние окружающей среды в | 3, 4, 5, 7, 10 |

| | | | |
|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | | Саратовской области | |
| 4 | 11 | Нормирование качества окружающей среды | 3, 4, 5, 7, 10 |
| 5 | 10 | Сохранение биологического разнообразия планеты. Экологическое просвещение населения. | 3, 4, 5, 7, 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 Б.1.1.9 «Экология» подразумевает развитие профессиональной компетенции ПК-3, в соответствии с которой бакалавр должен демонстрировать готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

| Код компетенции | Этап формирования | Показатели оценивания | Критерии оценивания | | |
|-----------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | | | Промежуточная аттестация | Типовые задания | Шкала оценивания |
| ПК-3 | II (5 семестр) | 1. Знание глобальных экологических проблем. 2. Знание основных форм «большой» и «малой» энергетик. 3. Владение приемами оценки экологической значимости территории. 4. Знание основ экологического законодательства РФ. | Зачет | Вопросы и тестовые задания к зачету | зачтено / не зачтено |

Этап формирования компетенции ПК-3 при изучении курса Б.1.1.9 «Экология» является вторым. Начало формирования данной компетенции происходит при прослушивании дисциплины вариативной части Блока 1 - Б.1.2.9 «Основы проектирования электрооборудования» (4 семестр). Параллельно компетенция осваивается в ходе курса дисциплин Блока 1 - Б.1.1.11 «Электрические машины» (5 семестр), Б.1.1.15

«Электроэнергетические системы и сети» (5 семестр). Впоследствии рассматриваемая компетенция осваивается в ходе курсов Б.1.1.12 «Общая энергетика» (7 семестр), Б.1.1.16 «Электрические станции и подстанции» (6 семестр), Б.1.1.17 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» (7 семестр), Б.1.1.18 «Техника высоких напряжений» (6 семестр), Б.1.1.19 «Электроснабжение» (7 семестр).

Изучение курса Б.1.1.9 «Экология» подразумевает развитие профессиональной компетенции ПК-4, в соответствии с которой бакалавр должен обладать способностью и готовностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Этап формирования | Показатели оценивания | Критерии оценивания | | |
|-----------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | | | Промежуточная аттестация | Типовые задания | Шкала оценивания |
| ПК-4 | II (5 семестр) | 1. Знание законов, постановлений, нормативно-правовых актов и методических документов федеральных, региональных и муниципальных органов власти, регламентирующих деятельность в области обращения с отходами. 2. Знание требований по обеспечению радиационной безопасности при использовании, обезвреживании, хранении и захоронении отходов, у которых выявлено превышение установленного санитарными правилами уровня радиационного фона. 3. Знание основ земельного законодательства. | Зачет | Вопросы и тестовые задания к зачету | зачтено / не зачтено |

Этап формирования компетенции ПК-4 при изучении курса Б.1.1.9 «Экология» является вторым. Начало формирования данной компетенции происходит при прослушивании дисциплины вариативной части Блока 1-Б.1.2.6 «Механика» (3 семестр). Параллельно компетенция осваивается в

ходе курса дисциплин Блока 1 - Б.1.1.15 «Электроэнергетические системы и сети» (5 семестр). Впоследствии рассматриваемая компетенция осваивается в ходе курсов Б.1.1.16 «Электрические станции и подстанции» (6 семестр), Б.1.1.17 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» (7 семестр), Б.1.1.19 «Электроснабжение» (7 семестр).

Уровни освоения компонент компетенции ПК-3 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 | 1. Знание глобальных экологических проблем. 2. Знание основных форм «большой» и «малой» энергетик. 3. Владение приемами оценки экологической значимости территории. 4. Знание основ экологического законодательства РФ. |
| 2 | Продвинутый уровень | Превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для выпускника вуза | 1. Знание глобальных экологических проблем. 2. Знание основных форм «большой» и «малой» энергетик. 3. Владение приемами оценки экологической значимости территории. 4. Знание основ экологического законодательства РФ. |
| 3 | Превосходный уровень | Максимально возможная выраженность компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования | 1. Знание глобальных экологических проблем. 2. Знание основных форм «большой» и «малой» энергетик. 3. Владение приемами оценки экологической значимости территории. 4. Знание основ экологического законодательства РФ. |

Уровни освоения компонент компетенции ПК-4 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 вуза по завершении | 1. Знание законов, постановлений, нормативно-правовых актов и методических документов федеральных, региональных и |

| | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | освоения ООП ВО | муниципальных органов власти, регламентирующей деятельность в области обращения с отходами. 2. Знание требований по обеспечению радиационной безопасности при использовании, обезвреживании, хранении и захоронении отходов, у которых выявлено превышение установленного санитарными правилами уровня радиационного фона. 3. Знание основ земельного законодательства. |
| 2 | Продвинутый уровень | Превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для выпускника вуза | 1. Знание законов, постановлений, нормативно-правовых актов и методических документов федеральных, региональных и муниципальных органов власти, регламентирующей деятельность в области обращения с отходами. 2. Знание требований по обеспечению радиационной безопасности при использовании, обезвреживании, хранении и захоронении отходов, у которых выявлено превышение установленного санитарными правилами уровня радиационного фона. 3. Знание основ земельного законодательства. |
| 3 | Превосходный уровень | Максимально возможная выраженность компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования | 1. Знание законов, постановлений, нормативно-правовых актов и методических документов федеральных, региональных и муниципальных органов власти, регламентирующей деятельность в области обращения с отходами. 2. Знание требований по обеспечению радиационной безопасности при использовании, обезвреживании, хранении и захоронении отходов, у которых выявлено превышение установленного санитарными правилами уровня радиационного фона. 3. Знание основ земельного законодательства. |

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 ПК-3 и ПК-17 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 (титовая 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 компетентного 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 |
| Моделирование процесса загрязнения атмосферы выбросами | Практическое занятие | Семинар в диалоговом режиме |

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обязательные издания:

1. Рогачева С.М. Основы микробиологии и биологической безопасности : учеб. пособие для студ. естественно-науч. и техн. спец. и напр. вузов / С.М. Рогачева, С. И. Баулин ; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А. - Саратов : СГТУ, 2012. - 168 с. 10 экземпляров в фонде библиотеки.

2. Тетельмин, В.В. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе : учеб. пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - 2-е изд. - Долгопрудный : ИД "Интеллект", 2011. - 352 с. 10 экземпляров в фонде библиотеки.

3. 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/MPEI238.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа».

4. 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».

5. Саркисов, О.Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / Саркисов О. Р. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 231 с. - Режим доступа: - ЭБС «IPRbooks», по паролю.

6. Шилов И.А. Экология: учебник для акад. бакалавриата / И.А. Шилов; Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - 7-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 512 с. 10 экземпляров в фонде библиотеки.

Дополнительные издания:

7. Коробкин, В. И. Экология в вопросах и ответах : учеб. пособие / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 4-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. - 378 с.

8. Сафронова Л.А. Экология: учебно-метод. пособие по итоговой гос. аттестации для студ., обучающихся по спец. 020801.65 «Экология» и по направлению 022000.62 «Экология и природопользование» / Л.А. Сафронова, О.А. Дячук, Е.И. Тихомирова; М-во образования и науки РФ, Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А. - Саратов: ИД "Райт-Экспо", 2013. - 52 с.

9. О состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2010 году. – Саратов, 2011 – 270 стр.

10. Абросимова О.В., Макарова А.А. Практикум по экологии. – Саратов: СГТУ, 2008. – 60 с.

11. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика. Теория и практикум: Учеб. пособие./ Под ред. А.П. Хаустова. – М.: Изд-во РУДН, 2009. – 614 с.

12. Хаустов А.П., Редина М.М. Ресурсология и менеджмент природных ресурсов: Учеб. пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 434 с.

Интернет-ресурсы:

13. www.consultant.ru

14. www.mnr.gov.ru

15. www.control.mnr.gov.ru

16. <http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html>

Источники ИОС:

<https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/ETE/13.03.02-3/B.1.2.5-3/default.aspx>

**16. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине Б.1.1.9 «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.