

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
и цифровизации

\_\_\_\_\_ А.В. Кубышкина

« 18 » июня 2024 г.

**Методы экологических исследований**

рабочая программа дисциплины

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой  | <b>агрохимии, почвоведения и экологии</b>      |
| Направление подготовки  | <b>35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение</b>   |
| Профиль                 | <b>Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК</b> |
| Квалификация            | <b>Бакалавр</b>                                |
| Форма обучения          | <b>очная</b>                                   |
| Общая трудоемкость      | <b>3 з.е.</b>                                  |
| Часов по учебному плану | <b>108</b>                                     |

Брянская область  
2024

Программу составил:

к.с.-х.н., доцент Мамеев В.В. \_\_\_\_\_

Рецензент:

к.с.-х.н., доцент Чекин Г.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины «Методы экологических исследований» разработана в соответствии с ФГОС ВО-бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «26» июля 2017 г. № 702

составлена на основании учебного плана 2024 года набора:

направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение профиль Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

утвержденного Учёным советом Университета от «18» июня 2024 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и экологии  
Протокол № 11 от «18» июня 2024 г.

Зав. кафедрой: к.с.-х. н., доцент Силаев А.Л. \_\_\_\_\_

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Целью** изучения дисциплины «Методы экологических исследований» является формирование представлений о показателях качества окружающей среды, методах анализа и прогнозирования состояния и изменения агроландшафтов.

**Задачи** изучения дисциплины:

- обучение студентов практическому овладению методами анализа объектов окружающей среды, правильному выбору методики исследования объектов в соответствии с поставленной проблемой, разработке схемы анализа, практическому его проведению и интерпретированию полученных результатов;
- изучение основных закономерностей взаимодействия геологической среды с природно – антропогенными системами и рассмотрение вопросов возможных мероприятий по снижению уровня негативных изменений геологической среды.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП: Б1.В.1.07

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения химии, общего почвоведения, сельскохозяйственной экологии, агрохимии, методов почвенных исследований, методов агрохимических исследований.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: ландшафтоведение, физико-химические методы анализа.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесённых с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Компетенция<br>(код и наименование)   | Индикаторы достижения<br>компетенций<br>(код и наименование)  | Результаты обучения   |
|---|---|---|
| ПКС-1. Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы | ПКС-1.3. Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур | <i>Знать:</i> пространственную дифференциацию, типизацию, основы геохимии и биохимии природных и природно-антропогенных ландшафтов; методику отбора и подготовки проб почвы, растений для физического и физико-химического анализа; приборы, устройства и оборудование, применяемые для контроля за состоянием объектов окружающей среды, порядок работы; основные методы оценки экологического состояния почв; основные методы оценки экологического состояния биогеоценозов; основные этапы организации экологических исследований; основные нормативы, регламентирующие качество природных сред. |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p><i>Уметь:</i> определять основные показатели плодородия почв агроландшафта; пользоваться радиометрическими и дозиметрическими приборами; использовать биоиндикацию, биотесты, определять токсиканты в сельскохозяйственной продукции.</p> <p><i>Владеть:</i> методами отбора проб при проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований почв; приборами, устройствами и оборудованием, применяемым для контроля за состоянием объектов окружающей среды, принципы их действия, порядок работы; методами экологической и экономической оценки состояния компонентов окружающей среды.</p>  |
| <p>ПКС-2. Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов</p> | <p>ПКС-2.3. Оценивает текущее и прогнозное состояние почвенного плодородия и агрохимических показателей с учетом характера эксплуатации территории</p> | <p><i>Знать:</i> основные токсиканты, поступающие в почву и сельскохозяйственные культуры; методы и особенности их применения при проведении, почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, основы проведения комплексной оценки состояния окружающей среды, принципы организации и проведения экологического и агроэкологического мониторинга.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять программы обследования почв при проведении, почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, проводить отбор проб и пробоподготовку при проведении, почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, проводить лабораторный анализ почв, природных и сточных вод, проводить комплексную оценку состояния окружающей среды.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками оценки текущего и прогнозного состояния почвенного плодородия и агрохимических показателей с учетом характера эксплуатации территории</p> |
| <p>ПКС-6. Готов осуществлять проектирование в области агроэкологии</p>   | <p>ПКС-6.1. Сбор исходной информации, необходимой для области агроэкологии.</p>  | <p><i>Знать:</i> как собирать исходную информацию, необходимую для области агроэкологии.</p> <p><i>Уметь:</i> собирать исходную информацию, необходимую для области агроэкологии.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками сбора исходной информации, необходимой для области агроэкологии.</p>   |

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

#### 4. Распределение часов дисциплины по семестрам

| Вид занятий   | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7     |       | 8 |  | Итого |       |
|---|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|-------|-------|---|--|-------|-------|
|   |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  | УП    | РПД   |   |  | УП    | РПД   |
| Лекции  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  | 18    | 18    |   |  | 18    | 18    |
| Лабораторные  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  | 18    | 18    |   |  | 18    | 18    |
| Практические  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  | 18    | 18    |   |  | 18    | 18    |
| КСР   |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  | 2     | 2     |   |  | 2     | 2     |
| Консультация перед экзаменом                                |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  | 1     | 1     |   |  | 1     | 1     |
| Прием экзамена  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  | 0,25  | 0,25  |   |  | 0,25  | 0,25  |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  | 57,25 | 57,25 |   |  | 57,25 | 57,25 |
| Сам. работа   |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  | 25    | 25    |   |  | 25    | 25    |
| Контроль  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  | 25,75 | 25,75 |   |  | 25,75 | 25,75 |
| Итого   |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  | 108   | 108   |   |  | 108   | 108   |

#### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия   | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр | Часов | Индикатор достижения компетенции |
|---|--|---------|-------|----------------------------------|
| <b>Раздел 1. Всесторонний анализ окружающей среды</b> |  |         |       |                                  |
| 1.1   | Методологические основы экологических исследований/ Лек.                                       | 7       | 2     | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 1.2   | Параметры состояния и устойчивости почвы и ландшафта/Лек.                                      | 7       | 4     | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 1.3   | Экологический и агроэкологический мониторинг/Лек.  | 7       | 4     | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 1.4   | Методы отбора проб при почвенном, агрохимическом и агроэкологическом обследовании земель./ Пр. | 7       | 4     | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 1.5   | Инвентаризации выбросов парниковых газов в процессе сельскохозяйственного производства/ Пр.    | 7       | 4     | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 1.6   | Исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды/Пр.          | 7       | 2     | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 1.7   | Параметры состояния и устойчивости почвы, фитоценозов, биогеоценозов и ландшафта/Ср.           | 7       | 3     | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 1.8   | Оценка состояния городских почв/ Ср.   | 7       | 3     | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| <b>Раздел 2. Биологические методы</b>                 |  |         |       |                                  |

|   |  |   |      |                                  |
|---|--|---|------|----------------------------------|
| 2.1   | Использование методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния агроэкосистем /Лек.  | 7 | 2    | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 2.2   | Определение токсичности почв методом фитоиндикации/ Лаб.   | 7 | 4    | ПКС-1.3.<br>ПКС-6.1.             |
| 2.3   | Основные методические подходы определения фитотоксичности почв. Фитоиндикация почв. Обоснование метода/Ср.                             | 7 | 3    | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| <b>Раздел 3. Инструментальные методы контроля</b> |  |   |      |                                  |
| 3.1   | Использование инструментальных методов анализа при проведении экологических исследований. Сущность методов. /Лек.                      | 7 | 4    | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 3.3   | Токсиканты в агроландшафтах, их влияние на безопасность сельскохозяйственной продукции/Лек.  | 7 | 2    | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 3.4   | Методы нормирования загрязнений почв/ Пр   | 7 | 4    | ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1.             |
| 3.5   | Определение микроэлементов и тяжелых металлов в почве и растениях методом атомной абсорбции (ААС)/ Пр.                                 | 7 | 4    | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 3.6   | Радиологическая оценка территории, почв, сельскохозяйственного сырья, кормов и пищевой продукции /Лаб.                                 | 7 | 4    | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 3.7   | Определение хлоридов в почве/ Лаб.   | 7 | 2    | ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1.             |
| 3.8   | Определение подвижных и валовых форм микроэлементов на ААС А7000 Шимадзу и КВАНТ Z.ЭТА /Лаб.   | 7 | 4    | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 3.9   | Определение содержания нефтепродуктов в почве флуориметрическим методом /Лаб.  | 7 | 4    | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.             |
| 3.10  | Методы определения и критерии оценки обеспеченности почв микроэлементами/Ср.   | 7 | 4    | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.             |
| 3.11  | Приборы и оборудование для определения содержания тяжёлых металлов, пестицидов, нефтепродуктов и бенз(а)пирена в почве и растениях/Ср. | 7 | 4    | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1. |
| 3.12  | Методы определения физических и агрофизических свойств почв. /Ср.  | 7 | 4    | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.             |
| 3.13  | Экспресс-методы контроля состояния окружающей среды/ Ср.   | 7 | 4    | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.             |
|   | Контроль самостоятельной работы  |   | 2    |                                  |
|   | Приём экзамена   |   | 0,25 |                                  |

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, лабораторных занятиях.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение №1

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**6.1. Рекомендуемая литература**

|   | Авторы, со-<br>ставители | Заглавие   | Издательство, год   | Кол-во |
|---|--------------------------|--|---|--------|
| <b>6.1.1. Основная литература</b>       |                          |  |   |        |
| Л1.1                                    | Фомина, Н. В.            | Фомина, Н. В. Методы экологических исследований : учебное пособие / Н. В. Фомина. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130138">https://e.lanbook.com/book/130138</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.  | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130138">https://e.lanbook.com/book/130138</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС    |
| Л1.2                                    | Ильин, Д.Ю.              | Ильин, Д. Ю. Методы экологических исследований : учебное пособие / Д. Ю. Ильин, Г. В. Ильина, С. А. Сашенкова. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/142106">https://e.lanbook.com/book/142106</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.   | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/142106">https://e.lanbook.com/book/142106</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС    |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b> |                          |  |   |        |
| Л2.1                                    |                          | Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине Методы экологических исследований для студентов направления подготовки 110100.62 Агрохимия и агропочвоведение : методические указания / составитель Е. П. Иванова. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/70630">https://e.lanbook.com/book/70630</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/70630">https://e.lanbook.com/book/70630</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.   | ЭБС    |
| Л2.2                                    | Уваров, Г.И.             | Уваров, Г. И. Экологические функции почв : учебное пособие / Г. И. Уваров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-2417-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169113">https://e.lanbook.com/book/169113</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.   | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169113">https://e.lanbook.com/book/169113</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС    |

|                                       |                          |   |   |                    |
|---------------------------------------|--------------------------|---|---|--------------------|
| Л2.3                                  | Ищенко А.А.              | Аналитическая химия и ФХМА. В 2 т. Т. 1.  | М.: Академия, 2014  | 10                 |
| Л2.4                                  | Ищенко А.А.              | Аналитическая химия и ФХМА. В 2 т. Т. 2.  | М.: Академия, 2014  | 10                 |
| Л2.5                                  | Якунина И.В., Попов Н.С. | Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг  | Тамбов, Изд-во ТГТУ 2009  | Электронный ресурс |
| Л2.6                                  | Иваненко, Н. В.          | Иваненко, Н. В. Экологический мониторинг: практикум : учебное пособие / Н. В. Иваненко. — Владивосток : ВГУЭС, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-9736-0514-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/161425">https://e.lanbook.com/book/161425</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.         | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/161425">https://e.lanbook.com/book/161425</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС                |
| Л2.7                                  | Коллектив авторов        | Атлас почв Российской Федерации   | Ф-т почвоведения МГУ: М: Астрель: АСТ, 2011   | Электронный ресурс |
| <b>6.1.3. Методические разработки</b> |                          |   |   |                    |
|                                       | Греков, К. Б.            | Греков, К. Б. Методы экологических исследований : учебно-методическое пособие / К. Б. Греков. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2018. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180020">https://e.lanbook.com/book/180020</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180020">https://e.lanbook.com/book/180020</a> (дата обращения: 06.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей  | ЭБС                |
| Л3.1                                  | Кротов Д.Г.              | Инструментальные методы анализа состояния окружающей среды  | БГСХА, 2000   | 5                  |
| Л3.2                                  | Кротов Д.Г.              | Контроль состояния объектов окружающей среды  | БГСХА, 2000   | 5                  |

## 6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

<http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"

<http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Научная электронная библиотека e-libraryАгропоиск



### 6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 10. Срок действия лицензии – бессрочно.

Офисный пакет MS Office std 2010 (100) (Договор 14-0512 от 25.05.2012 Сити-Комп Групп ООО) Срок действия лицензии – бессрочно.

Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065\_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно.

Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc),

Open Office. Свободно распространяемое ПО.

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|  |   |
|--|---|
| <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа: 1-416</p>  | <p><b>Основное оборудование и технические средства обучения:</b><br/>Специализированная мебель на 90 посадочных мест, кафедра, рабочее место преподавателя, информационный киоск, доска одноэлементная, проектор мультимедийный Christie LW551i с объективом 1,5-3,0:1., экран 3,5х3м<br/>Учебные плакаты по всем разделам дисциплины, учебно-методическая литература.</p>  |
| <p>Учебная аудитория для проведения учебных лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 1-425 - Лаборатория агропочвоведения и картографии почв.</p> | <p><b>Основное оборудование и технические средства обучения:</b><br/>Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, рабочее место преподавателя.<br/>Вытяжной шкаф, сушильный шкаф, весы ВЛТК-500, пламенный фотометр, фотоэлектрокалориметр, аналитические, торсионные и квадрантные весы, муфельная печь, термостат, сушильный шкаф, рефрактометр, фотокалориметры, измельчитель ПП-2, комплект лабораторный «НКВ», электрохимический анализатор АКВ -07 МК, влагомер ВЗМ-1, иономер рН-метр ЭВ-74, нитратомер НМ -002, титровальный стол, настольная центрифуга, иономер-мультигест ИПЛ, влагомер термометр для почвы Тг 46908 с зондом.<br/><b>Учебно-наглядные пособия:</b><br/>Информационные стенды:<br/>1. Ландшафтоведение.<br/>2. Почвенная карта Брянской области.<br/>Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, почвенные монолиты.</p> |
| <p>Учебная аудитория для проведения учебных лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 6-14</p>   | <p><b>Основное оборудование и технические средства обучения:</b><br/>Специализированная мебель на 16 посадочных мест, рабочее место преподавателя.<br/>Атомно-абсорбционный спектрометр «Квант Z.ЭТА». Системы капиллярного электрофореза «Капель 105» и «Капель 105М». Спектрофотометры «ЮНИКО 2800UV» и «GENESIS». Флуориметр «Флюорат 02-3М». Иономеры «Мультигест» и «Мультигест ИПЛ 101». Система микроволнового разложения «MARS 6», муфельная печь ПДП 8МП, дигестор «VELP 6», центрифуга «SIGMA».<br/><b>Учебно-наглядные пособия:</b><br/>Учебные плакаты по всем разделам дисциплины, учебно-методическая литература.</p>   |
| <p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)</p>   | <p>Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.<br/>15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.</p>  |

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;

- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:

- электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.

- специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих (аудитория 1-203)

- для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

- индивидуальные системы усиления звука

«ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц

«ELEGANT-T» передатчик

«Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего

Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda

Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)

- групповые системы усиления звука

- Портативная установка беспроводной передачи информации .

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

### **Методы экологических исследований**

#### **1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль: Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

Дисциплина: Методы экологических исследований

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Методы экологических исследований» направлено на формирование следующих компетенций:

#### **Профессиональных компетенций (ПКС):**

**ПКС-1.** Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы.

ПКС-1.3. Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур.

**ПКС-2.** Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов.

ПКС-2.3. Оценивает текущее и прогнозное состояние почвенного плодородия и агрохимических показателей с учетом характера эксплуатации территории.

**ПКС-6.** Готов осуществлять проектирование в области агроэкологии.

ПКС-6.1. Сбор исходной информации, необходимой для области агроэкологии.

### 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Методы экологических исследований»

| № раздела | Наименование раздела                        | 3.1 | 3.2 | 3.3 | У.1 | У.2 | У.3 | Н.1 | Н.2 | Н.3 |
|-----------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1         | <b>Всесторонний анализ окружающей среды</b> | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| 2         | <b>Биологические методы</b>                 | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |
| 3         | <b>Инструментальные методы контроля</b>     | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   | +   |

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине «Методы экологических исследований»

|  |   |
|--|---|
| <b>ПКС-1.</b> Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для сельскохозяйственных культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы.<br>ПКС-1.3. Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур |   |
| Знать (3.1)  | пространственную дифференциацию, типизацию, основы геохимии и биохимии природных и природно-антропогенных ландшафтов; методику отбора и подготовки проб почвы, растений для физического и физико-химического анализа; приборы, устройства и оборудование, применяемые для контроля за состоянием объектов окружающей среды, порядок работы; основные методы оценки экологического состояния почв; основные методы оценки экологического состояния биогеоценозов; основные этапы организации экологических исследований; основные нормативы, регламентирующие качество природных сред. |
|  | Лекции (раздел 1-3)   |

|   |   |
|---|---|
| Уметь (У.1)   | определять основные показатели плодородия почв агроландшафта; пользоваться радиометрическими и дозиметрическими приборами; использовать биоиндикацию, биотесты, определять токсиканты в сельскохозяйственной продукции.   |
|   | Лабораторные (практические) работы (раздел 1-3)   |
| Владеть (Н.1)   | методами отбора проб при проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований почв; приборами, устройствами и оборудованием, применяемым для контроля за состоянием объектов окружающей среды, принципы их действия, порядок работы; методами экологической и экономической оценки состояния компонентов окружающей среды.                 |
|   | Лабораторные (практические) работы (раздел 1-3)   |
| <b>ПКС-2.</b> Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов                            |   |
| ПКС-2.3. Оценивает текущее и прогнозное состояние почвенного плодородия и агрохимических показателей с учетом характера эксплуатации территории |   |
| Знать (З.2)   | основные токсиканты, поступающие в почву и сельскохозяйственные культуры; методы и особенности их применения при проведении, почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, основы проведения комплексной оценки состояния окружающей среды, принципы организации и проведения экологического и агроэкологического мониторинга.                |
|   | Лекции (раздел 1-3)   |
| Уметь (У.2)   | составлять программы обследования почв при проведении, почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, проводить отбор проб и пробоподготовку при проведении, почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований, проводить лабораторный анализ почв, природных и сточных вод, проводить комплексную оценку состояния окружающей среды. |
|   | Лабораторные (практические) работы (раздел 1-3)   |
| Владеть (Н.2)   | навыками оценки текущего и прогнозного состояния почвенного плодородия и агрохимических показателей с учетом характера эксплуатации территории  |
|   | Лабораторные (практические) работы (раздел 1-3)   |
| <b>ПКС-6.</b> Готов осуществлять проектирование в области агроэкологии  |   |
| ПКС-6.1. Сбор исходной информации, необходимой для области агроэкологии.  |   |
| Знать (З.3)   | как собирать исходную информацию, необходимую для области агроэкологии.   |
|   | Лекции (раздел 1-3)   |
| Уметь (У.3)   | собирать исходную информацию, необходимую для области агроэкологии.   |
|   | Лабораторные (практические) работы (раздел 1-3)   |
| Владеть (Н.3)   | навыками сбора исходной информации, необходимой для области агроэкологии.   |
|   | Лабораторные (практические) работы (раздел 1-3)   |

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

| № п/п | Раздел дисциплины                           | Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)   | Контролируемые индикаторы достижения компетенций | Оценочное средство (№ вопроса) |
|-------|---|--|--|--------------------------------|
| 1     | <b>Всесторонний анализ окружающей среды</b> | Методологические основы экологических исследований. Параметры состояния и устойчивости почвы и ландшафта. Экологический и агроэкологический мониторинг. Методы отбора проб при почвенном, агрохимическом и агроэкологическом обследовании земель. Инвентаризация выбросов парниковых газов в процессе сельскохозяйственного производства. Исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды. Параметры состояния и устойчивости почвы, фитоценозов, биогеоценозов и ландшафта. Оценка состояния городских почв.  | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1.                 | 1 - 10                         |
| 2     | <b>Биологические методы</b>                 | Использование методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния агроэкосистем. Определение токсичности почв методом фитоиндикации. Основные методические подходы определения фитотоксичности почв. Фитоиндикация почв. Обоснование метода.   | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1.                 | 11 - 19                        |
| 3     | <b>Инструментальные методы контроля</b>     | Использование инструментальных методов анализа при проведении экологических исследований. Сущность методов. Токсиканты в агроландшафтах, их влияние на безопасность сельскохозяйственной продукции. Методы нормирования загрязнений почв. Определение микроэлементов и тяжелых металлов в почве и растениях методом атомной абсорбции (ААС). Радиологическая оценка территории, почв, сельскохозяйственного сырья, кормов и пищевой продукции. Определение хлоридов в почве. Определение подвижных и валовых форм микроэлементов на ААС А7000 Шимадзу и КВАНТ Z.ЭТА. Определение содержания нефтепродуктов в почве флуориметрическим методом. Методы определения и критерии оценки обеспеченности почв микроэлементами. Приборы и оборудование для определения содержания тяжёлых металлов, пестицидов, нефтепродуктов и бенз(а)пирена в почве и растениях. Методы определения физических и агрофизических свойств почв. Экспресс-методы контроля состояния окружающей среды | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1.                 | 20 - 29                        |

## Вопросы к экзамену

1. Биологические методы контроля техногенного загрязнения окружающей среды: метод проростков, фитоиндикация, рачки дафнии, нитрификация.
2. Виды контроля при загрязнении почв пестицидами и минеральными удобрениями, автотранспортом. Выбор ключевого участка элементарного участка и рабочей площадки.
3. Использование методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния агроэкосистем.
4. Методы, используемые для оценки состояния экосистем: метод биологических тестов (метод изъятия, метод общего подсчета, метод ключевых участков, метод пробных площадок, метод укусов, методы мечения).
5. Методы атомной спектроскопии. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопия. УФ- и видимая спектроскопия. Применение для оценки состояния объектов окружающей среды.
6. Методы нормирования загрязнений почв сельскохозяйственного назначения.
7. Методы определения гранулометрического состава, агрофизических и гидрофизических свойств почв.
8. Методы отбора проб при почвенном обследовании земель сельскохозяйственного назначения.
9. Методы отбора проб при агрохимическом и агроэкологическом обследовании земель сельскохозяйственного назначения.
10. Мониторинг почвенного покрова. Методика отбора проб почвы и составление объединенного образца. Лабораторная подготовка проб почв и растений к анализу: измельчение, высушивание, условия хранения.
11. Обоснование и организация экологического и агроэкологического мониторинга.
12. Оценка устойчивости почв к загрязняющим веществам. Определение класса опасности и расчет индекса опасности территории.
13. Определение приоритетности контроля загрязнения почв промышленными токсикантами. Оценка уровня химического загрязнения почв населенных пунктов.
14. Организация контроля почв загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Особенности отбора проб почвы при загрязнении почвы нефтью и нефтепродуктами.
15. Основные методические подходы определения химической токсичности почв.
16. Организация контроля почв загрязненных техногенными отходами. Схема расположения рабочих площадок вокруг промышленного предприятия.
17. Особенности отбора проб почвы при проведении контроля при загрязнении почв пестицидами и минеральными удобрениями.
18. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации и экологического бедствия. Классификация зон экологического неблагополучия.
19. Применение методов капиллярного электрофореза для оценки состояния почв.
20. Пробоподготовка почвенных образцов к анализу (сушка, просеивание, размол, хранение).
21. Радиологическая оценка территории, почв, сельскохозяйственного сырья, кормов и пищевой продукции.
22. Санитарно-гигиеническое нормирование и ПДК химических веществ в почве. Фоновое состояние почв.
23. Токсиканты в окружающей природной среде, их влияние на безопасность сельскохозяйственной продукции.



24. Хроматографические методы анализа. Использование хроматографического анализа для качественного и количественного анализа объектов окружающей среды.
25. Экологический мониторинг. Блок схема-мониторинга. Международный, региональный, национальный, локальный, импактный мониторинг.
26. Оценка степени химического загрязнения почв.
27. Параметры состояния и оценка устойчивости почв
28. Параметры состояния и оценка устойчивости биогеоценоза и ландшафта.
29. Цели и содержание экологических исследований как научного процесса получения новых знаний.

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Методы экологических исследований» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы экологических исследований» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 7 семестре в форме экзамена. Студенты допускаются к экзамену в случае выполнения ими учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене с оценкой носит комплексный характер, является бальной и определяется его:

- ответом на экзамене;
- результатами тестирования знания основных понятий.
- активной работой на лабораторных и практических занятиях.

#### **Оценивание студента на экзамене**

| Оценка                | Требования к знаниям   |
|-----------------------|--|
| «отлично»             | Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.  |
| «хорошо»              | Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| «удовлетворительно»   | Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.   |
| «неудовлетворительно» | Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.   |

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине  
Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине  
«Методы экологических исследований»

| № п/п | Раздел дисциплины                           | Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)   | Контролируемые индикаторы достижения компетенций | Оценочное средство (№ вопроса)       |                       |
|-------|---|--|--|--------------------------------------|-----------------------|
|       |   |  |  | вид                                  | кол-во                |
| 1     | <b>Всесторонний анализ окружающей среды</b> | Методологические основы экологических исследований. Параметры состояния и устойчивости почвы и ландшафта. Экологический и агроэкологический мониторинг. Методы отбора проб при почвенном, агрохимическом и агроэкологическом обследовании земель. Инвентаризации выбросов парниковых газов в процессе сельскохозяйственного производства. Исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды. Параметры состояния и устойчивости почвы, фитоценозов, биогеоценозов и ландшафта. Оценка состояния городских почв.  | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1.                 | ОцС1<br>ОцС2<br>ОцС3<br>ОцС4<br>ОцС5 | 1<br>-<br>1<br>1<br>1 |
| 2     | <b>Биологические методы</b>                 | Использование методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния агроэкосистем. Определение токсичности почв методом фитоиндикации. Основные методические подходы определения фитотоксичности почв. Фитоиндикация почв. Обоснование метода.   | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1.                 | ОцС1<br>ОцС2<br>ОцС3<br>ОцС4<br>ОцС5 | 1<br>-<br>1<br>1<br>1 |
| 3     | <b>Инструментальные методы контроля</b>     | Использование инструментальных методов анализа при проведении экологических исследований. Сущность методов. Токсиканты в агроландшафтах, их влияние на безопасность сельскохозяйственной продукции. Методы нормирования загрязнений почв. Определение микроэлементов и тяжелых металлов в почве и растениях методом атомной абсорбции (ААС). Радиологическая оценка территории, почв, сельскохозяйственного сырья, кормов и пищевой продукции. Определение хлоридов в почве. Определение подвижных и валовых форм микроэлементов на ААС А7000 Шимадзу и КВАНТ Z.ЭТА. Определение содержания нефтепродуктов в почве флуориметрическим методом. Методы определения и критерии оценки обеспеченности почв микроэлементами. Приборы и оборудование для определения содержания тяжёлых металлов, пестицидов, нефтепродуктов и бенз(а)пирена в почве и растениях. Методы определения физических и агрофизических свойств почв. Экспресс-методы контроля состояния окружающей среды | ПКС-1.3.<br>ПКС-2.3.<br>ПКС-6.1.                 | ОцС1<br>ОцС2<br>ОцС3<br>ОцС4<br>ОцС5 | 1<br>-<br>1<br>1<br>1 |

ОцС1 устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут);

ОцС2 контрольные письменные работы (диктант);

ОцС3 тестирование;

ОцС4 лабораторная работа;

ОцС5 защита работ (реферат, подбор задач, отчет, доклад по результатам самостоятельной работы и др.).

## Тесты

### **Отбор и подготовка почвенных образцов к анализу**

#### **Задание 1.**

Отбор проб почвы проводят на исследуемой территории:

- а) однородной по рельефу и типу почвы;
- б) неоднородной по рельефу и типу почвы;
- в) в зависимости от возможностей исследователя.

#### **Задание 2.**

Пробы, отобранные для проведения химического анализа, упаковывают в:

- а) любую тару;
- б) емкости из химически нейтрального материала;
- в) не упаковывают, а перевозят открытыми.

#### **Задание 3.**

Для проведения анализа летучих веществ или почвенных газов:

- а) упаковывают как для химического анализа;
- б) пробу следует помещать в герметически закрываемые сосуды;
- в) анализируют сразу на месте.

#### **Задание 4.**

Пробы, отобранные для определения физических свойств:

- а) высушивают и размалывают перед доставкой в лабораторию;
- б) должны сохранять структуру почвы после доставки в лабораторию;
- в) физический вид не имеет значения.

#### **Задание 5.**

Различают \_\_\_\_ видов предварительной обработки проб перед анализом:

#### **Задание 6.**

Применяемое оборудование при обработке проб не должно из пробы исследуемые компоненты и не должно \_\_\_\_\_ в пробы посторонние вещества.

#### **Задание 7.**

Перед выдерживанием на воздухе или помещением в сушильный шкаф пробу почвы раскладывают на поднос слоем около \_\_\_\_\_

- а) 5 сантиметров; б) 10 сантиметров; в) 1,5 сантиметров; г) не имеет значения.

#### **Задание 8.**

Пробы почвы, предназначенные для бактериологического анализа, упаковывают:

- а) в любые емкости;
- б) в любые емкости и консервируют формалином или спиртом;
- в) в сумки-холодильники.

#### **Задание 9.**

При невозможности проведения бактериологического анализа почвы в течение одного дня пробы хранят:

- а) в холодильнике при температуре от 4 до 5°C не более суток;
- б) при комнатной температуре не более суток;
- в) в холодильнике при температуре от 4 до 5°C до месяца.

### **Задание 10.**

Перемальвание пробы проводят в случае, если:

- а) в любом случае;
- б) если аналитическая проба должна составить менее 2 г.;
- в) если аналитическая проба составляет более 2 г.

### **Задание 11.**

Деление пробы проводят в случае, если объем пробы \_\_\_\_\_, или часть ее должна

### **Задание 12.**

Объем отобранной пробы должен быть достаточным для:

- а) отбора отдельных меньших проб для каждого типа исследований;
- б) повторения анализа в случае замеченной ошибки;
- в) для проверки выполнения требований контроля качества.

### **Задание 13.**

Все сведения о проведенных операциях по предварительной обработке пробы сводят в отчет, который содержит следующую информацию:

- а) ссылку на соответствующий стандарт;
- б) описание методик обработки пробы, использованного оборудования;
- в) полное описание пробы;
- г) описание места и способа отбора пробы;
- д) любые детали обработки, не включенные в стандартную методику;
- е) любые факторы, которые могут повлиять на конечный результат.

### **Задание 14.**

Раздробленную пробу просеивают через сита с диаметром отверстий:

- а) 0,25 мм; б) 1 мм; в) 2 мм; г) 3 мм.

## **Тесты 2**

### **1. Качество окружающей среды - это:**

- 1. Степень загрязнения среды токсикантами;
- 2. Удовлетворение материальных и культурных потребностей людей;
- 3. Пригодность окружающей среды для конкретных видов ее использования; +
- 4. Перечень репрезентативных критериев состояния среды;
- 5. Характеристика функционирования природных экосистем.

### **2. Самоочищение природной среды - это:**

- 1. Законодательная норма загрязнения, допускаемая для какого-либо предприятия или страны;
- 2. Меры по ограничению загрязнения природной среды;
- 3. Процесс очищения промстоков и выбросов перед их поступлением в окружающую среду;
- 4. Совокупность процессов массообмена веществом в различных средах между биотическими и абиотическими компонентами;
- 5. Совокупность естественных процессов обезвреживания примесей поступающих в природную среду или в организмы. +

### **3. Оценка качества окружающей среды (геосистем и экосистем) предполагает:**

1. Оценку степени загрязнения среды токсикантами;
2. Экспертизу состояния геосистем и экосистем;
3. Оценку пригодности окружающей среды для конкретных видов ее использования человеком (другими организмами); +
4. Неколичественную характеристику компонентов биоценоза и биотопа в экосистемах и геосистемах;
5. Характеристику функционирования природных экосистем на основе описательного метода.

### **4. Единая государственная система экологического мониторинга в России (ЕГСЭМ):**

1. Создана и утверждена на Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде 5-6 июня 1972 г.;
2. Концепция и системный проект ЕГСЭМ не разработаны и не разрабатываются;
4. Концепция и системный проект предлагается разработать в рамках выполнения федеральной программы «Экологическая безопасность России»; +

### **5. Экологическое нормирование - это:**

1. Синоним к термину регламентирование воздействия на природную систему;
2. Совокупность предельно-допустимых концентраций (ПДК);
3. Нормирование любого антропогенного воздействия на природную систему, при котором известна ответная реакция системы на это воздействие; +
4. Совокупность временных нормативов, ограничивающих поступление в среду какого-либо одного токсиканта;

### **6. ПДК - это:**

1. Максимальное количество вредного вещества, которое при ежедневном воздействии в течение всего времени жизни организма не вызывает в нем каких-либо патологических отклонений, а также неблагоприятных изменений у потомства;
2. Минимальное количество вредного вещества, которое **при ежедневном** воздействии в течение **всего** времени жизни организма не вызывает в нем каких-либо патологических отклонений, а также неблагоприятных изменений у потомства; +
3. Максимальное количество вредного вещества, которое **при периодическом** воздействии в течение **всего** времени жизни организма не вызывает в нем каких-либо патологических отклонений, а также неблагоприятных изменений у потомства;
4. Максимальное количество вредного вещества, которое **при ежедневном** воздействии в течение **среднего** времени жизни популяции не вызывает в ней каких-либо патологических изменений, а также неблагоприятных изменений у потомства;
- 5- Максимальная не действующая концентрация вредного вещества, которая при **однократном непродолжительном** воздействии на организм человека не вызывает в нем каких-либо патологических отклонений, а также неблагоприятных изменений у потомства.

### **7. За нарушение природоохранного законодательства к предприятию могут быть применены следующие меры:**

1. Уголовная ответственность;
2. Административная ответственность;

3. Дисциплинарная ответственность;
4. Лишение премии;
5. Штрафные санкции. +

**8. Назовите основной источник поступления углекислого газа в атмосферу:**

1. Предприятия топливно-энергетического комплекса; +
2. Химические заводы;
3. Железнодорожный транспорт;
4. Сельское хозяйство;
5. Свалки мусора и промышленных отходов.

**9. Какие загрязнители почв приобретают повышенную подвижность только в условиях кислых почв?**

1. Минеральные соли;
2. Тяжелые металлы; +
3. Удобрения;
4. Нефтепродукты;
5. Гуминовые кислоты..

**10. Экологический мониторинг характеризуется:**

1. Наблюдением за состоянием окружающей среды;
2. Прогнозом экологической ситуации;
3. Системой наблюдений, анализа и прогноза состояния окружающей среды; +
4. Анализом получаемых данных о состоянии окружающей среды;
5. Системой наблюдений за состоянием окружающей среды.

**11. Экологическая опасность характеризуется:**

1. Ущербом окружающей среде;
2. Риском причинить любой ущерб окружающей среде; +
3. Любым ущербом от нарушения правил охраны природы;
4. Вредом для здоровья человека;
5. Количеством вреда, нанесенным объектам окружающей среды.

**12. Как называется вид экологического мониторинга, оценивающий экологическую ситуацию района (города)?**

1. Фоновый;
2. Локальный; +
3. Глобальный;
4. Региональный;
5. Фоновый, локальный, региональный.

**13. Погрешность анализа - это:**

1. Норматив точности; +
2. Фактор, вызывающий снижение достоверности, результатов;
3. Среднее арифметическое результатов;
4. Относительное отклонение от среднего;
5. Величина, применимая только для высокоточных измерений.

**14. Чтобы обеспечить достоверность измерения:**

1. Достаточно одного анализа;
2. Необходимо не менее двух анализов;
3. Необходимо выполнить как можно больше анализов;
4. Необходимо убедиться в сходимости нескольких результатов; +
5. Необходимо получить подряд 3 одинаковых результата анализов.