

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра ботаники и микробиологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«21» мая 2024 г.

**Рабочая программа**  
**«Мониторинг растительно-почвенного покрова»**

Направление подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)  
«Экологический мониторинг»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № 9 от «15» апреля 2024 года

Программа одобрена  
НМК факультета биологии и экологии  
протокол № 6 от «29» апреля 2024 года

Ярославль

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Мониторинг растительно-почвенного покрова» является приобретение необходимых теоретических знаний, знакомство с методами мониторинга и получение практических навыков по определению и изучению процессов, оказывающих негативное влияние на состояние растительного и почвенного покрова. Задачи изучения дисциплины: освоение методов по своевременному выявлению изменений растительного и почвенного покрова, их оценке, прогнозу и выработке рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Мониторинг растительно-почвенного покрова» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, дисциплины по выбору. Для усвоения материала курса необходимо владение понятийным аппаратом таких курсов бакалавриата по направлению «Экология и природопользование», как «Почвоведение», «Ландшафтоведение», «Биоразнообразие растений и грибов», «Экология растений с основами фитоценологии». Полученные в курсе «Мониторинг растительно-почвенного покрова» компетенции необходимы для освоения дисциплин «Экологический мониторинг», «Биоремедиация», прохождения учебной практики – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) и производственной практики (научно-исследовательская работа).

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

| Формируемая компетенция<br>(код и формулировка)   | Индикатор достижения компетенции<br>(код и формулировка)   | Перечень планируемых результатов обучения   |
|---|--|---|
| <b>Профессиональные компетенции</b>   |  |   |
| <b>ПК-2.</b> Способен осуществлять экспертно-аналитическую деятельность при организации мониторинга состояния окружающей среды и разработке мероприятий по снижению негативного влияния хозяйственной деятельности. | <b>ПК-2.1.</b> Планирует и организует работу коллектива по поиску и анализу документальных, экспериментальных, статистических, геоинформационных и других данных в соответствии с поставленными экспертно-аналитическими задачами. | <b>Знать:</b><br>- место и значение мониторинга растительно-почвенного покрова в системе экологического мониторинга;<br>- основные принципы организации мониторинга растительно-почвенного покрова в России.<br><br><b>Уметь:</b><br>- планировать и организовывать работу коллектива по поиску и анализу документальных, экспериментальных, статистических, геоинформационных и других данных в соответствии с поставленными экспертно-аналитическими задачами мониторинга растительного и почвенного покрова. |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p><b>ПК-2.2.</b> Устанавливает соответствие хозяйственной деятельности экологическим требованиям, проводит комплексную оценку экологической и биологической безопасности, осуществляет мониторинг наземных и водных экосистем при экспертно-аналитической деятельности.</p> | <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществления экспертно-аналитической деятельности при организации мониторинга растительно-почвенного покрова.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы организации и проведения мониторинга растительно-почвенного покрова при экспертно-аналитической деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать мониторинговые показатели растительно-почвенного покрова в зависимости от вида и задач мониторинга;</li> <li>- устанавливать соответствие хозяйственной деятельности экологическим требованиям на основе результатов мониторинга растительно-почвенного покрова.</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения комплексной оценки экологической и биологической безопасности воздействия на растительно-почвенный покров;</li> <li>- осуществления мониторинга наземного и водного растительного покрова и почв при экспертно-аналитической деятельности.</li> </ul> |
|--|--|--|

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак. часов

| № п/п | Темы (разделы) дисциплины, их содержание   | Семестр | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах) |              |              |              |                          |                        | Формы текущего контроля успеваемости<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)<br>Формы ЭО и ДОТ (при наличии) |
|-------|--|---------|---|--------------|--------------|--------------|--------------------------|------------------------|---|
|       |  |         | лекции  | практические | лабораторные | консультации | аттестационные испытания | самостоятельная работа |   |
|       |  |         | <b>Контактная работа</b>  |              |              |              |                          |                        |   |
| 1.    | Понятие об экологическом мониторинге<br>Особенности почвы как объекта мониторинга<br>Почвенные ресурсы Российской Федерации. | 1       | 1   | 2            |              |              |                          | 10                     | Самостоятельная работа  |
| 2.    | Антропогенное воздействие на почву.<br>Группы почвенных деградационных процессов.  | 1       | 1   | 1            |              |              |                          | 10                     | Самостоятельная работа, задание в ЭУК в LMS Moodle  |
| 3.    | Деградация почв под воздействием загрязнения. Почвы городов.   | 1       | 1   | 2            |              |              |                          | 10                     | Самостоятельная работа, тест в ЭУК в LMS Moodle   |
| 4.    | Почвенный экологический мониторинг: его виды, показатели, объекты, методы  | 1       | 2   | 3            |              |              | 1                        | 10                     | Семинар, обсуждение проектов мониторинга  |
|       | <i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>  |         |   |              |              |              |                          | 10                     |   |
| 5.    | Мониторинг растительного покрова в системе единого экологического мониторинга  | 1       | 1,5   | 2,5          |              |              |                          | 15                     | Семинар, обсуждение проекта мониторинга растительного покрова конкретной территории                                   |
|       | <i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>  |         |   |              |              |              |                          | 10                     | Самостоятельная работа, задание в ЭУК в LMS Moodle  |
| 6.    | Мониторинг на уровне локальных флор и ценопопуляций  | 1       | 1   | 2            |              |              |                          | 15                     | Семинар, обсуждение проекта по анализу флоры конкретной территории на основе проведенной                              |

|     |   |   |           |           |  |          |            |              |   |
|-----|---|---|-----------|-----------|--|----------|------------|--------------|---|
|     |   |   |           |           |  |          |            |              | инвентаризации  |
|     | <i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>   |   |           |           |  |          |            | 10           | Самостоятельная работа, задание в ЭУК в LMS Moodle  |
| 7.  | Мониторинг растительности   | 1 | 1         | 2         |  |          |            | 15           | Семинар, обсуждение проекта по характеристике фитоценозов конкретной территории на основе описаний растительности |
|     | <i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>   |   |           |           |  |          |            | 10           | Самостоятельная работа, задание в ЭУК в LMS Moodle  |
| 8.  | Выявление изменений у высших растений на разных уровнях их организации          | 1 | 0,5       | 0,5       |  |          |            | 5            | Контрольная работа  |
| 9.  | Реакции высших растений на загрязнение окружающей среды                         | 1 | 0,5       | 0,5       |  |          |            | 5            | Фронтальный опрос   |
| 10. | Физиолого-биохимические реакции высших растений на загрязнение окружающей среды | 1 | 0,5       | 0,5       |  | 1        |            | 5            | Контрольная работа  |
|     |   |   |           |           |  |          | 0,3        | 15,7         | Зачет   |
|     | <b>Итого</b>  |   | <b>10</b> | <b>16</b> |  | <b>2</b> | <b>0,3</b> | <b>115,7</b> |   |
|     | <i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>   |   |           |           |  |          |            | <b>40</b>    |   |

#### 4.1 Информация о реализации дисциплины в форме практической подготовки

##### Информация о разделах дисциплины и видах учебных занятий, реализуемых в форме практической подготовки

| № п/п | Темы (разделы) дисциплины, их содержание   | Семестр | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах) |              |              |              |                          |                        | Место проведения занятий в форме практической подготовки |
|-------|--|---------|---|--------------|--------------|--------------|--------------------------|------------------------|--|
|       |  |         | Контактная работа   |              |              |              |                          |                        |  |
|       |  |         | лекции  | практические | лабораторные | консультации | аттестационные испытания | самостоятельная работа |  |
| 1     | Понятие об экологическом мониторинге<br>Особенности почвы как объекта мониторинга<br>Почвенные ресурсы Российской Федерации. | 1       |   | 2            |              |              |                          |                        | Факультет биологии и экологии ЯрГУ                       |

|    |   |   |  |     |  |  |  |  |                                    |
|----|---|---|--|-----|--|--|--|--|------------------------------------|
| 2  | Антропогенное воздействие на почву. Группы почвенных деградационных процессов.  | 1 |  | 1   |  |  |  |  | Факультет биологии и экологии ЯрГУ |
| 3  | Деградация почв под воздействием загрязнения. Почвы городов.                    | 1 |  | 2   |  |  |  |  | Факультет биологии и экологии ЯрГУ |
| 4  | Почвенный экологический мониторинг: его виды, показатели, объекты, методы       | 1 |  | 3   |  |  |  |  | Факультет биологии и экологии ЯрГУ |
| 5  | Мониторинг растительного покрова в системе единого экологического мониторинга   | 1 |  | 2,5 |  |  |  |  | Факультет биологии и экологии ЯрГУ |
| 6  | Мониторинг на уровне локальных флор и ценопопуляций                             | 1 |  | 2   |  |  |  |  | Факультет биологии и экологии ЯрГУ |
| 7  | Мониторинг растительности   | 1 |  | 2   |  |  |  |  | Факультет биологии и экологии ЯрГУ |
| 8  | Выявление изменений у высших растений на разных уровнях их организации          | 1 |  | 0,5 |  |  |  |  | Факультет биологии и экологии ЯрГУ |
| 9  | Реакции высших растений на загрязнение окружающей среды                         | 1 |  | 0,5 |  |  |  |  | Факультет биологии и экологии ЯрГУ |
| 10 | Физиолого-биохимические реакции высших растений на загрязнение окружающей среды | 1 |  | 0,5 |  |  |  |  | Факультет биологии и экологии ЯрГУ |
|    | <b>Итого</b>  |   |  | 16  |  |  |  |  |                                    |

### Содержание разделов дисциплины:

#### **1. Введение. Понятие об экологическом мониторинге. Особенности почвы как объекта мониторинга.**

- 1.1. Понятие об экологическом мониторинге.
- 1.2. Особенности почвы как объекта мониторинга.
- 1.3. Экосистемные и утилитарные функции почвы.
- 1.4. Почвенные ресурсы Российской Федерации.

#### **2. Антропогенное воздействие на почву. Деградация почвенного покрова.**

- 2.1. Группы почвенных деградационных процессов.
- 2.2. Нарушение биоэнергетического режима почв и экосистем (дегумификация, девегетация, почвоутомление).
- 2.3. Патологическое состояние почв (природная и промышленная эрозия).
- 2.4. Нарушение водного и химического режима почв (опустынивание, засоление, переосушение, подтопление).

2.5. Затопление, разрушение и засоление почв водами водохранилищ.

### **3. Деградация почв под воздействием загрязнения**

3.1. Химическое загрязнение почв тяжелыми металлами, последствия и рекультивация.

3.2. Кислотные осадки и последствия их выпадения для почв различных типов и растений.

3.3. Нефтяное загрязнение почв, последствия, потенциал самоочищения, рекультивация почв при разливах нефтепродуктов.

3.4. Сельскохозяйственное загрязнение почв: источники, загрязнители, способы устранения.

3.5. Радиоактивное загрязнение почв: источники, последствия, рекультивация почв.

### **4. Почвенный экологический мониторинг: его виды, показатели, объекты, методы**

4.1. Виды почвенного экологического мониторинга.

4.2. Показатели почвенного экологического мониторинга, их группы и требования к показателям мониторинга.

4.3. Объекты мониторинга, выбор точек пробоотбора.

4.4. Методы почвенного мониторинга: физические, химические, биологические.

4.5. Биодиагностика и биоиндикация в экологическом мониторинге почв.

### **5. Мониторинг растительного покрова в системе единого экологического мониторинга**

5.1. Понятие «мониторинг растительного покрова». Цель и задачи. Место в системе экологического мониторинга. Мониторинг растительного покрова как путь сохранения биологического разнообразия. Объекты мониторинга растительного покрова.

5.2. Глобальный и региональный уровни мониторинга растительного покрова.

5.3. Методы мониторинга растительного покрова

5.4. Организация мониторинговых наблюдений.

5.6. Мониторинг растительного покрова в бассейне Верхней Волги (на примере Ярославской области).

### **6. Мониторинг на уровне локальных флор и ценопопуляций**

6. 1. Мониторинг биоразнообразия на уровне локальных флор.

6.2. Подходы к созданию сети локальных флор для мониторинга.

6.3. Мониторинг видового разнообразия, его составляющие.

6.4. Популяционно-ландшафтные группировки основных лесообразователей.

6.5. Редкие и исчезающие виды растений.

6.6. Мониторинг флоры особо охраняемых природных территорий.

6. 7. Адвентивные и инвазивные виды растений и среды их обитания.

### **7. Мониторинг растительности**

7.1. Экологические и экосистемные функции растительности.

7.2. Основные параметры оценки состояния растительности.

7.3. Методы мониторинга типов растительности.

7.4. Система глобального мониторинга типов растительности.

7.5. Региональный уровень мониторинга типов растительности.

7.6. Лес как объект мониторинга. Организация лесного мониторинга в Российской Федерации.

7.7. Мониторинг загрязнения лесных биогеоценозов. Оценка состояния деревьев и древостоев. Оценка состояния лесных экосистем.

7.8. Мониторинг структурного разнообразия природных и урбанизированных лесных экосистем.

- 7.9. Мониторинг состояния городских лесных экосистем как показатель устойчивого развития города.
- 7.10. Мониторинг растительности особо охраняемых природных территорий.

## **8. Выявление изменений у высших растений на разных уровнях их организации**

- 8.1. Растение как объект мониторинговых исследований. Методологические основы исследования растений.
- 8.2. Сочетание различных уровней исследования (молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционный, фитоценотический) как необходимое условие комплексного фитомониторинга.
- 8.3. Организация и проведение научных исследований на разных уровнях организации растительного организма.
- 8.4. Принципы разработки программ научных исследований по выявлению влияния экологических факторов среды на организмы, популяции и сообщества растений, их местообитания.
- 8.5. Методы оценки адаптационных возможностей растительных организмов и их сообществ.

## **9. Реакции высших растений на загрязнение окружающей среды**

- 9.1. Стресс у растений. Стресс на клеточном, организменном и популяционном уровнях.
- 9.2. Последовательность нарушений у растений. Особенности действия стрессоров на растения.
- 9.3. Рецепция и трансдукция внешних сигналов у растений. Диапазоны толерантности растений.
- 9.4. Неспецифическая и специфическая реакция растений на стресс.
- 9.5. Системы регуляции в условиях стресса. Внутриклеточные и межклеточные системы регуляции у растений.
- 9.6. Стратегия адаптации растений к различным стрессорам. Надежность, ее виды. Явление сопряженной устойчивости.

## **10. Физиолого-биохимические реакции высших растений на загрязнение окружающей среды**

- 10.1. Воздействие загрязнения окружающей среды на растения. Поглощение загрязняющих веществ растениями.
- 10.2. Физиологическое действие приоритетных загрязняющих веществ.
- 10.3. Физиологические индикаторы стрессового состояния растений.
- 10.4. Биохимическое действие приоритетных загрязняющих веществ. Биохимические индикаторы стрессового состояния растений.
- 10.5 Тяжелые металлы в растениях. Процессы их поступления, накопления.
- 10.6. Фитотоксичность тяжелых металлов. Действие тяжелых металлов на фотосинтез и окислительные системы растений.
- 10.7. Морфофизиологическая реакция растений на промышленные газы. Физиологические основы чувствительности и устойчивости растений к газам.
- 10.8. Накопление нитратов. Причины их аккумуляции, распределение по органам растений. Способы снижения содержания нитратов.
- 10.9. Пестицидные стрессы. Действие гербицидов на растения.
- 10.10. Устойчивость растений к фунгицидам и инсектицидам. Экологические проблемы химизации растениеводства.

## **5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**



В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция с элементами лекции-беседы** – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

**Практические занятия** посвящены обсуждению теоретических и практических вопросов по дисциплине. При их проведении используются активные методы: работа в малых группах, творческие задания, структурирование проблем с помощью метаплана. Предусмотрено проведение фронтального опроса и контрольных работ, семинаров по темам занятий, компьютерного тестирования по отдельным темам; обсуждение результатов выполнения проектов.

**Самостоятельная работа** студентов направлена на углубление и закрепление знаний, развитие практических умений и включает: подготовку домашних заданий, в том числе размещенных в ЭУК в LMS Moodle ЯрГУ; подготовку к фронтальным опросам, контрольным работам, зачету.

Самостоятельная работа студентов включает использование библиотечного фонда и электронно-библиотечной системы, подготовку рефератов по темам с использованием дополнительной литературы и научных журналов. В период самостоятельной подготовки студенты имеют возможность обсудить заданные вопросы с преподавателем.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом: публичное представление доклада с использованием презентационных материалов; выполнение заданий текущего и промежуточного контроля; взаимное оценивание выступлений и дискуссии.

**Консультации** – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

**Электронный учебный курс «Мониторинг растительно-почвенного покрова» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ**, в котором содержатся:

- информация о дисциплине, включающая план проведения занятий и аттестационные мероприятия по дисциплине;
- список учебной и методической литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины и проведения практических занятий с прикрепленными учебниками и пособиями;
- задания и дополнительные материалы для самостоятельной разработки проектов мониторинга;
- тестовые задания;
- презентации лекций;
- вопросы к зачету;

**на базе ЭУК также:**

- проводятся отдельные мероприятия текущего контроля успеваемости студентов;
- осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

#### **6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются: для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- операционные системы семейства Microsoft Windows;
- программы Microsoft Office;
- программа Adobe Acrobat Reader;
- браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome.

#### **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины**

##### **а) основная литература**

1. Богачев, В.В. Геоботаническая экспертиза: учебное пособие / В.В. Богачев, М.А. Борисова, О.А. Маракаев. – Ярославль: ЯрГУ, 2007. – 150 с.
2. Борисова, М.А. Редкие виды растений: практика исследования в природе: учебно-методическое пособие / М.А. Борисова, О.А. Маракаев - Ярославль: ЯрГУ, 2015, – 64 с.
3. Волкова, И.Н. Экологическое почвоведение: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению Экология и природопользование / И.Н. Волкова. – Ярославль, ЯрГУ, 2013. – 111с.
4. Борисова, М.А. Мониторинг растительно-почвенного покрова. Учебно-методическое пособие / Борисова М.А., Волкова И.Н., Маракаев О.А. – Ярославль: ЯрГУ, 2020. – 44 с.

##### **б) дополнительная литература**

1. Алексеенко, В.А. Экологическая геохимия / В.А. Алексеенко. – М.: Логос, 2000. – 626 с.
2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 350 с.
3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсева и др.; под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Егоровой. – М.: Академия, 2007. – 288 с.
4. Борисова, М.А. Геоботаника: учебное пособие / М.А. Борисова, В.В. Богачев. – Ярославль: ЯрГУ, 2009. – 160 с.
5. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы: Функционально-экологический подход. М.: Наука, МАИК «Наука/Интерпериодика», 2000. – 185 с.

6. Загрязнение воздуха и жизнь растений / Под ред. М. Трешоу. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 535 с.
7. Колбовский, Е.Ю. История и экология ландшафтов Ярославского Поволжья монография / Е.Ю. Колбовский. – Ярославль, 1993. – 156 с.
8. Орлов, Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, И.Н. Лозановская. – М.: Высш. шк., 2002. – 334 с.
9. Пронина Н.Б. Экологические стрессы / Н.Б. Пронина. – М.: МСХА, 2000. – 312 с.
10. Яблоков А.В. Популяционная биология / А.В. Яблоков. – М.: Высшая школа, 1987. – 303 с.

**в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ ([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)).

**8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения лабораторных работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Аудитории, оборудованные для проведения лекций и консультаций с мультимедийными установками, лаборатории, фонд библиотеки, компьютерная техника.

Авторы:


Доцент кафедры ботаники и микробиологии, к. б. н.

 И.Н. Волкова,

Доцент кафедры ботаники и микробиологии, к. б. н.

 М.А. Борисова

Доцент кафедры ботаники и микробиологии, к. б. н.

 О.А. Маракаев

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Мониторинг растительно-почвенного покрова»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы,  
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,  
характеризующих этапы формирования компетенций**

**1.1 Контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущей аттестации**

**Самостоятельная работа: в процессе подготовки материала  
ответить на вопросы.**

**Контрольные вопросы по темам № 1, 2**

1. Создатели и суть учения об экологических функциях почв.
2. Раскрыть биоценоотические функции почв, связанные с ее физико – химическими свойствами.
3. Охарактеризовать биоценоотические функции почв, связанные с ее химическими свойствами.
4. Дать характеристику информационным функциям почв.
5. Дать характеристику целостным биоценоотическим функциям почв.
6. Раскрыть взаимодействие почвы и литосферы.
7. Раскрыть взаимодействие и взаимовлияние почвы и гидросферы.

**Контрольные вопросы по теме № 3**

1. Охарактеризовать физическую деградацию почв.
2. Охарактеризовать химическую деградацию почв.
3. Охарактеризовать микробиологическую и комплексную деградацию почв.

**Контрольные вопросы по теме № 4**

1. Почвенный экологический мониторинг (показатели, виды, объекты).
2. Назвать и дать характеристику видов специфического экологического мониторинга.
3. Раскрыть подходы к экологическому нормированию качества загрязненных почв.
4. Перечислить и охарактеризовать виды универсального почвенного экологического мониторинга.
5. Охарактеризовать глобальный почвенный экологический мониторинг.
6. Организация почвенного экологического мониторинга в РФ.

**Контрольные вопросы по теме № 5**

1. Фитомониторинг в системе экологического мониторинга.
2. Растительность как универсальный критерий оценки современного состояния ландшафтов.
3. Фитомониторинг состояния растительного покрова как путь сохранения биологического разнообразия.
4. Методы проведения фитомониторинга.

5. Биоразнообразии и мониторинг основных типов растительного покрова в бассейне Верхней Волги.

#### **Контрольные вопросы по теме № 6**

3. Мониторинг биоразнообразия на уровне локальных флор.
4. Подходы к созданию сети локальных флор для мониторинга.
5. Мониторинг видового разнообразия, его составляющие.
6. Популяционно-ландшафтные группировки основных лесообразователей.
7. Редкие и исчезающие виды растений.
8. Карантинные виды растений и среды их обитания.

#### **Контрольные вопросы по теме № 8**

1. Растение как объект мониторинговых исследований.
2. Методологические основы исследования растений.
3. Сочетание различных уровней исследования (молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционный, фитоценотический) как необходимое условие комплексного фитомониторинга.
4. Организация и проведение научных исследований на разных уровнях организации растительного организма.
5. Принципы разработки программ научных исследований по выявлению влияния экологических факторов среды на организмы, популяции и сообщества растений, их местообитания.
6. Методы оценки адаптационных возможностей растительных организмов и их сообществ.

#### **Контрольные вопросы по теме № 9**

1. Стресс у растений. Стресс на клеточном, организменном и популяционном уровнях. Последовательность нарушений у растений.
2. Особенности действия стрессоров на растения. Рецепция и трансдукция внешних сигналов у растений.
3. Диапазоны толерантности растений. Неспецифическая и специфическая реакция растений на стресс.
4. Системы регуляции в условиях стресса. Внутриклеточные системы регуляции у растений – генетическая, метаболическая (ферментная) и мембранная.
5. Межклеточные системы регуляции у растений – гормональная, трофическая и электрофизиологическая.
6. Стратегия адаптации растений к различным стрессорам.
7. Надежность, ее виды. Явление сопряженной устойчивости.

#### **Контрольные вопросы по теме № 10**

1. Воздействие загрязнения окружающей среды на растения. Поглощение загрязняющих веществ растениями.
2. Физиологическое действие приоритетных загрязняющих веществ. Физиологические индикаторы стрессового состояния растений.
3. Биохимическое действие приоритетных загрязняющих веществ. Биохимические индикаторы стрессового состояния растений.
4. Тяжелые металлы в растениях. Процессы их поступления, накопления. Фитотоксичность тяжелых металлов.
5. Действие тяжелых металлов на фотосинтез и окислительные системы растений. Механизмы устойчивости растений к тяжелым металлам.
6. Морфофизиологическая реакция растений на промышленные газы. Физиологические основы чувствительности и устойчивости растений к газам.

7. Накопление нитратов. Причины их аккумуляции, распределение по органам растений. Способы снижения содержания нитратов.
8. Пестицидные стрессы. Действие гербицидов на растения. Устойчивость растений к фунгицидам и инсектицидам.
9. Экологические проблемы химизации растениеводства.

Вопросы к семинару по теме  
**«Экологический мониторинг почв в Российской Федерации  
и отдельных регионах»**

1. Особенности почвы как объекта мониторинга.
2. Экосистемные и утилитарные функции почвы.
3. Почвенные ресурсы Российской Федерации.
4. Организация почвенного экологического мониторинга в РФ.
5. Состояние почв Российской Федерации по результатам почвенного экологического мониторинга.
6. Особенности почвенного покрова городов и городских агломераций.
7. Экологическое состояние почв г. Москвы и Московской области.
8. Экологическое состояние почв г. Ярославля и Ярославской области.

- Вопросы к семинару по теме  
**«Мониторинг растительного покрова»**
1. Мониторинг фоновых растительных сообществ ЯО (на примере водных, болотных экосистем)
  2. Мониторинг растительного мира (видового разнообразия и растительности) ООПТ ЯО (на примере нацпарка «Плещеево озеро»)
  3. Дистанционные методы мониторинга за растительным покровом
  4. Мониторинг растительности защитных и охранных зон (водоемов, городов, поселений)

**Тест для самопроверки в ЭУК в LMS Moodle по темам 1 - 4**

(выполняются студентом при подготовке к зачету)

Результат тестирования оценивается в процентах правильных ответов к общему количеству вопросов, пересчитываемых в традиционную систему оценки:

«отлично» соответствует интервалу от 87 до 100%;

«хорошо» соответствует интервалу от 74 до 86%;

«удовлетворительно» соответствует интервалу от 61 до 73%;

оценка «неудовлетворительно» выставляется при наборе 60 и менее %.

**Примерные вопросы теста по разделу «Мониторинг почв»**

1. Назовите особенности почвы как объекта мониторинга  
1- стабильность свойств; 2- многокомпонентность; 3- нестабильность свойств; 4 - большая поглощающая поверхность; 5 – гомогенность.
2. Назовите последствия дегумификации:  
1 - изменение гранулометрического состава; 2 - развитие патогенной микрофлоры; 3 - снижение биологической активности; 4 - ухудшение водо-и газообмена; 5 - усиление парникового эффекта.
3. Какие противэрозионные мероприятия относят к агротехническим:  
1 - создание гидротехнических сооружений; 2 - посев сидератов; 3 - регулирование выпаса; 4 - севообороты с многолетними травами?

4. Каковы основные последствия для почвы от выпадения кислотных дождей:

1. ускоренное выветривание минералов; 2 - рост количества оснований; 3 - тормозится минерализация органических веществ; 4 - рост количества подвижного железа и алюминия; 5 - увеличиваются запасы гумуса?

**Задание для самостоятельной работы по разделу «Мониторинг почв»  
в ЭУК в LMS Moodle**

Задание предполагает составление примерного проекта мониторинга почвенного покрова фрагмента урбанизированной территории (на местном материале). Инструкции по работе над проектом прилагаются в электронном учебном курсе.

**Задание для самостоятельной работы по теме  
«Мониторинг растительного покрова в системе единого экологического мониторинга»  
в ЭУК в LMS Moodle**

Задание предполагает разработку проекта мониторинга растительного покрова конкретной территории. Инструкции по работе над проектом и дополнительные материалы размещены в электронном учебном курсе.

**Задание для самостоятельной работы по теме  
«Мониторинг на уровне локальных флор и ценопопуляций»  
в ЭУК в LMS Moodle**

Задание предполагает разработку проекта по анализу флоры конкретной территории на основе проведенной инвентаризации. Инструкции по работе над проектом и дополнительные материалы размещены в электронном учебном курсе.

**Задание для самостоятельной работы по теме  
«Мониторинг растительности»  
в ЭУК в LMS Moodle**

Задание предполагает разработку проекта по характеристике фитоценозов конкретной территории на основе описаний растительности. Инструкции по работе над проектом и дополнительные материалы размещены в электронном учебном курсе.

**Задание для самостоятельной работы по теме «Мониторинг растительности»**

Цель: Оценить состояние древесной растительности в промзоне НЯНПЗ.

Объект: Лесопосадки тополя в санитарно-защитной зоне НЯНПЗ.

В настоящее время НЯНПЗ – открытое акционерное общество "Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез" - одно из крупнейших предприятий химической отрасли Центра России. При создании санитарно-защитной зоны предприятия основной упор делался на подбор быстро растущих древесных форм с высокой газопоглощательной способностью, а также к удалению избытка влаги в виду того, что территория предприятия была изначально заболочена. Поэтому были посажены тополя, отвечающие всем требованиям в условиях промышленных зон: тополя - хорошие гигрофиты, устойчивы к загрязнению окружающей среды и способны быстро наращивать массу.

Методом пробной площади (площадью 400 кв. м.) проведено описание лесопосадок широколистных тополей. Таблице № 1 приведены сведения о составе и структуре растительных сообществ. Название сообществ давалось на эколого-ценотической основе (по доминантам в ярусах).

В таблице № 2 представлены данные о макроскопических изменениях на листьях различных видов тополей, в таблицу № 3 - данные о повреждении листьев различных видов тополей насекомыми и грибами.

Таблица 1

Фитоценоотическое разнообразие тополельников вблизи территории НЯНПЗ

| Сообщества                                | 1                  | 2                  | 3                      | 4                            | 5                | 6            | 7                 | 8               | 9                     | 10                     |
|---|--------------------|--------------------|------------------------|------------------------------|------------------|--------------|-------------------|-----------------|-----------------------|------------------------|
| <i>l</i>                                  | 2                  | 3                  | 4                      | 5                            | 6                | 7            | 8                 | 9               | 10                    | 11                     |
| Древостой (I ярус)                        |                    |                    |                        |                              |                  |              |                   |                 |                       |                        |
| Формула древостоя                         | 5ТЗЛ+3<br>Я        | 6Т+5О<br>1Б        | 4Т6е3Т<br>6а+2Я        | 6Т+1<br>К1Б1<br>Т1И+<br>1Б1И | 9Т               | 3Т6а2Т<br>н  | 6Т                | 2Т+<br>4Т1Б     | 18Т+<br>6Т            | 5Ос<br>4Т+<br>2К1<br>Р |
| Морфометрия древостоя (h, m; d, cm)       | 22-23;<br>9.2-15.6 | 20-21; -<br>8.5-10 | 19-20;<br>8.9-<br>12.7 | 17-22;<br>8.3-<br>12.7       | 24;<br>12-<br>13 | 19;<br>11-13 | 26;<br>9.5-<br>13 | 17; 7<br>- 7.5; | 16-19;<br>5.4-<br>8.3 | 19-<br>21;<br>4-9      |
| ОПП древостоя, %                          | 40                 | 60                 | 50                     | 80                           | 70               | 40 – 50      | 40                | 70              | 60                    | 80                     |
| <i>Populus balsamifera</i>                | 3                  | -                  | -                      | -                            | 5                | 1            | 3                 | -               | -                     | -                      |
| <i>P.x berolinesis</i>                    | -                  | 5                  | -                      | 4                            | -                | -            | -                 | -               | -                     | -                      |
| <i>P. laurifolia</i>                      | 2                  | -                  | -                      | -                            | -                | -            | -                 | -               | -                     | -                      |
| <i>P. longifolia</i>                      | -                  | -                  | -                      | -                            | -                | 3            | 2                 | 4               | 4                     | 4                      |
| <i>P. tremula</i>                         | -                  | -                  | -                      | 1                            | -                | -            | -                 | -               | -                     | 1                      |
| <i>P. suaveolens</i>                      | -                  | -                  | 3                      | -                            | -                | -            | -                 | -               | -                     | -                      |
| II ярус                                   |                    |                    |                        |                              |                  |              |                   |                 |                       |                        |
| <i>Ulmus glabra</i>                       | -                  | -                  | -                      | 1                            | -                | -            | -                 | -               | -                     | -                      |
| <i>Sorbus aucuparia</i>                   | -                  | -                  | -                      | -                            | -                | -            | -                 | -               | -                     | 1                      |
| <i>Acer platanoides</i>                   | -                  | -                  | -                      | 1                            | -                | -            | -                 | -               | -                     | 2                      |
| <i>Fraxinus excelsior</i>                 | 3                  | -                  | 2                      | -                            | -                | -            | -                 | -               | -                     | -                      |
| Подрост                                   |                    |                    |                        |                              |                  |              |                   |                 |                       |                        |
| Возобновление (тополь / др. древ. породы) | - / ЯКЛ            | + / КЯЛ            | + / ЯЛ                 | + / К                        | - / Я            | - / КБЯ      | - / КЯ            | + / К           | + / К                 | + / -                  |
| <i>l</i>                                  | 2                  | 3                  | 4                      | 5                            | 6                | 7            | 8                 | 9               | 10                    | 11                     |
| <i>P. longifolia</i>                      | -                  | -                  | -                      | -                            | -                | -            | -                 | -               | 2                     | 2                      |
| <i>P. tremula</i>                         | -                  | 6                  | 5                      | 2                            | -                | -            | -                 | -               | -                     | -                      |
| <i>Betula pendula</i>                     | -                  | -                  | -                      | -                            | -                | 2            | -                 | -               | -                     | -                      |
| <i>Ribes spicatum</i>                     | -                  | -                  | -                      | -                            | 1                | -            | -                 | -               | -                     | -                      |
| <i>Amelanchier ovalis</i>                 | -                  | -                  | -                      | -                            | 1                | -            | -                 | -               | -                     | -                      |
| <i>Padus avium</i>                        | -                  | -                  | -                      | -                            | 1                | -            | -                 | -               | -                     | -                      |
| <i>Acer platanoides</i>                   | +                  | 4                  | -                      | 4                            | -                | 4            | 5                 | 5               | -                     | -                      |
| <i>Tilia cordata</i>                      | 3                  | 1                  | 3                      | -                            | -                | -            | -                 | -               | -                     | -                      |
| <i>Fraxinus excelsior</i>                 | 1                  | 2                  | 1                      | -                            | 2                | 1            | 3                 | -               | -                     | -                      |
| <i>Viburnum opulus</i>                    | -                  | -                  | -                      | -                            | 1                | -            | -                 | -               | -                     | -                      |
| Подлесок                                  |                    |                    |                        |                              |                  |              |                   |                 |                       |                        |



| ОПП, %                            | 15 | 25  | 15 | 10  | 40 | 60  | 45 | 10 | 10 | 20 |
|-----------------------------------|----|-----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|
| <i>Salix caprea</i>               | 1  | 2   | -  | -   | -  | -   | -  | -  | -  | -  |
| <i>Ribes nigrum</i>               | 2  | 1   | -  | -   | -  | -   | -  | -  | -  | -  |
| <i>Amelanchier ovalis</i>         | -  | -   | -  | -   | -  | 2-3 | 1  | +  | +  | -  |
| <i>Crataegus maximavii</i>        | -  | -   | -  | -   | -  | +   | -  | -  | -  | -  |
| <i>C. sanguinea</i>               | 1  | -   | -  | -   | 1  | 3   | 3  | -  | +  | -  |
| <i>Rubus saxatilis</i>            | -  | +   | -  | -   | -  | -   | -  | -  | -  | -  |
| <i>Malus silvestris</i>           | -  | -   | -  | -   | -  | +   | -  | -  | -  | -  |
| <i>Padus avium</i>                | 1  | 3   | +  | -   | -  | 3   | 1  | -  | -  | 1  |
| <i>Rosa majalis</i>               | -  | +   | -  | -   | -  | -   | -  | -  | -  | -  |
| <i>Sorbus aucuparia</i>           | -  | +   | 1  | +   | 2  | 3   | 3  | 1  | -  | +  |
| <i>Acer platanoides</i>           | -  | -   | -  | -   | -  | -   | -  | -  | +  | -  |
| <i>Cornus alba</i>                | 2  | 1-2 | -  | -   | -  | -   | -  | -  | 1  | -  |
| <i>Frangula alnus</i>             | -  | -   | +  | -   | 2  | 2-3 | 2  | 1  | +  | -  |
| <i>Daphne mezereum</i>            | -  | -   | -  | -   | +  | -   | -  | -  | -  | -  |
| <i>Lonicera xylosteum</i>         | -  | 2   | -  | -   | +  | -   | -  | -  | -  | -  |
| <i>Viburnum opulus</i>            | -  | 2   | +  | -   | -  | +   | +  | -  | +  | -  |
| Травяной ярус                     |    |     |    |     |    |     |    |    |    |    |
| ОПП, %                            | 60 | 70  | 60 | 30  | 70 | 70  | 80 | 40 | 10 | 90 |
| <i>Aegopodium podagraria</i>      | -  | -   | -  | 3   | -  | -   | -  | -  | -  | 5  |
| <i>Ajuga reptans</i>              | -  | 2   | 1  | +   | -  | +   | 1  | -  | -  | 1  |
| <i>Angelica sylvestris</i>        | 3  | -   | 2  | 1   | 4  | 2   | 3  | +  | -  | +  |
| <i>Anthriscus sylvestris</i>      | 1  | 3   | 2  | 1-2 | 4  | 2   | 3  | -  | -  | 1  |
| <i>Artemisia absinthium</i>       | -  | -   | -  | -   | -  | -   | -  | +  | -  | -  |
| <i>Betonica officinalis</i>       | -  | -   | -  | 1   | 1  | -   | 2  | -  | -  | +  |
| <i>Bromus inermis</i>             | -  | -   | -  | -   | -  | -   | -  | 1  | -  | -  |
| <i>Equitstum pratense</i>         | -  | -   | -  | -   | 2  | +   | +  | +  | 1  | -  |
| <i>E. sylvaticum</i>              | -  | -   | -  | -   | -  | -   | -  | -  | -  | 2  |
| <i>Calamagrostis epigeis</i>      | 4  | -   | -  | -   | -  | -   | -  | +  | -  | -  |
| <i>1</i>                          | 2  | 3   | 4  | 5   | 6  | 7   | 8  | 9  | 10 | 11 |
| <i>Campanula glomerata</i>        | -  | +   | 3  | -   | -  | +   | -  | -  | -- | +  |
| <i>C. patula</i>                  | +  | -   | -  | -   | +  | +   | -  | -  | -  | -  |
| <i>Chamaenerion angustifolium</i> | 1  | +   | -  | -   | -  | -   | -  | -  | -  | -  |
| <i>Cirsium arvense</i>            | +  | -   | -  | +   | -  | -   | -  | -  | -  | -  |
| <i>Clinopodium vulgare</i>        | -  | -   | 1  | -   | -  | -   | -  | -  | -  | -  |
| <i>Convallaria majalis</i>        | -  | 1   | -  | -   | -  | -   | +  | -  | -  | 1  |
| <i>Dactylis glomerata</i>         | 3  | 2   | +  | 1   | -  | +   | +  | 1  | +  | -  |
| <i>Deschampsia caespitosa</i>     | -  | 1   | 1  | 1   | 2  | +   | 1  | 1  | 1  | -  |

|                              |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| <i>Epipactis palustris</i>   | -        | -        | 2        | 1        | 1        | -        | +        | 3        | +         | -         |
| <i>Epilobium montanum</i>    | +        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -         | -         |
| <i>E. roseum</i>             | +        | 1        | -        | -        | -        | +        | +        | -        | -         | -         |
| <i>Festuca gigantea</i>      | -        | -        | -        | +        | -        | 3        | 2        | -        | -         | -         |
| <i>Fragaria vesca</i>        | -        | 2        | 2        | 1        | 1        | 3        | 2        | -        | -         | -         |
| <i>Galeopsis bifida</i>      | -        | +        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -         | -         |
| <i>G. speciosa</i>           | -        |          | -        | -        |          | +        | -        | -        | -         | -         |
| <i>Galium album</i>          | 3        |          | -        | -        |          | -        | -        | -        | -         | -         |
| <i>G. mollugo</i>            | -        | 2        | 2        | -        | 1        | 1        | +        | -        | -         | -         |
| <i>Geum urbanum</i>          | -        | 1        |          | -        |          | +        |          | -        | -         | -         |
| <i>Hieracium umbellatum</i>  | 1        |          | 3        | -        |          | -        | +        | +        | 1         | -         |
| <i>Hypericum maculatum</i>   | 2-1      | 1        | +        | -        | 1        | -        | -        | -        | -         | -         |
| <i>Heracleum sibiricum</i>   | 1        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | +        | -         | -         |
| <i>Impatiens parviflora</i>  | -        | -        | 1        | 2        |          | 2        | +        | 2        | 2         | 2         |
| <i>Knautia arvensis</i>      | -        | -        | 1        | -        | 1-2      | -        | 2        | -        | -         | -         |
| <i>Lathyrus sylvestris</i>   | +        | -        | -        | -        | -        | -        |          | -        | -         | -         |
| <i>Leucanthemum vulgare</i>  | -        | -        | -        | -        | -        | +        |          | -        | -         | -         |
| <i>Melampyrum nemorosum</i>  | -        | -        | 3        | 1        |          | 2        | 2        | +        | -         | -         |
| <i>M. pratense</i>           | 2        | 1-2      | -        | -        | 1        | -        | -        | -        | -         | -         |
| <i>Prunella vulgaris</i>     | -        | +        | -        | -        | +        | -        | -        | -        | -         | -         |
| <i>Pyrola rotundifolia</i>   | -        | -        | -        | -        | -        | 1        | 3        | -        | -         | -         |
| <i>Ranunculus acris</i>      | -        | -        | -        | -        | -        | +        | -        | -        | -         | -         |
| <i>R. cassubicus</i>         | -        | -        | -        | 2        | -        | -        | -        | -        | -         | -         |
| <i>Plantago lanceolata</i>   | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | +        | -         | -         |
| <i>P. media</i>              | -        | +        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -         | -         |
| <i>Poa pratensis</i>         | 3        | +        | 1        | -        | -        | -        | 1        | -        | -         | -         |
| <i>Solidago virgaurea</i>    | -        | +        | -        | 1        | 1        | +        | -        | -        | -         | -         |
| <i>Stellaria graminea</i>    | +        | -        | -        |          | 1        | -        | -        | -        | -         | -         |
| <i>1</i>                     | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> | <i>9</i> | <i>10</i> | <i>11</i> |
| <i>S. holostea</i>           | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -         | +         |
| <i>Tanacetum vulgare</i>     | +        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -         | -         |
| <i>Taraxacum officinale</i>  | -        | 2        | -        | -        | -        | -        | -        | +        | +         | -         |
| <i>Trifolium hybridum</i>    | +        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -         | -         |
| <i>T. pratense</i>           | -        | -        | 3        | -        | -        | -        | -        | -        | -         | -         |
| <i>Tussilago farfara .</i>   | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | 3        | 1         | -         |
| <i>Valeriana officinalis</i> | +        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -         | -         |
| <i>Veronica hamaedris</i>    | -        | 2        | 2        | 2        | 2        | 3        | 2-3      | 1        | -         | -         |
| <i>Vicia sepium</i>          | +        | 1        | 2        | -        | -        | -        |          | +        | -         | -         |

|                               |     |   |   |     |   |    |   |   |   |   |
|-------------------------------|-----|---|---|-----|---|----|---|---|---|---|
| <i>Urtica dioica</i>          | -   | + | - | +   | - | 1  | + | - | - | - |
| Моховой ярус                  |     |   |   |     |   |    |   |   |   |   |
| ОПП, %                        | 1-5 | - | - | 1-2 | - | 10 | - | - | - | - |
| <i>Pohlia nutans</i>          | -   | - | - | -   | - | +  | - | - | - | - |
| <i>Mnium undulatum</i>        | -   | - | - | -   | - | +  | - | - | - | - |
| <i>Brachythecium populeum</i> | +   | - | - | -   | - | +  | - | - | - | - |
| <i>B. salebrosum</i>          | -   | - | - | +   | - | +  | - | - | - | - |
| Кол-во видов                  |     |   |   |     |   |    |   |   |   |   |

Примечание. 1 – *Populetum balsamiferae calamagrostiosum*, 2 – *Populetum berolinensis mixtoherbosum*, 3 - *Populetum suaveolens microherbosum*, 4- *Populetum berolinensis aegopodiosum*, 5 - *Populetum balsamiferae mixtoherbosum*, 6 - *Populetum balsamiferae microherbosum*, 7 - *Populetum longifoliae microherbosum*, 8 - *Populetum longifoliae subpurum*, 9 – *Populetum subpurum*, 10 – *Populetum aegopodiosum*. Цифра в ячейке таблицы для яруса древостоя – количество стволов, в остальных ярусах – балл обилия вида по 5-балльной шкале. Древесные породы: Т – тополь, Я – ясень, К – клен, Л – липа, Тбе – тополь берлинский, Тб – тополь бальзамический.

Таблица 2

Виды и характер повреждений листьев разных видов тополей

| Виды тополей               | Виды и характер повреждений                               |                              |  |                |                 |                            |
|----------------------------|---|------------------------------|--|----------------|-----------------|----------------------------|
|                            | % поврежд. S одного листа/<br>% поврежд. листьев от пробы | Рассеянные хлорозы и некрозы | Точечные хлорозы и некрозы по всей поверх. листа | Краевой некроз | Обширный некроз | Жилковые некрозы и хлорозы |
| <i>Populus balsamifera</i> | -   | 63 / 29                      | 35 / 10  | 100 / 50       | -               | 20 / 5                     |
| <i>P. berolinensis</i>     | -   | -                            | -  | -              | -               | -                          |
| <i>P. longifolia</i>       | -   | -                            | -  | -              | -               | -                          |
| <i>P. tremula</i>          | -   | -                            | -  | -              | -               | -                          |
| <i>P. suaveolens</i>       | -   | 80 / 23                      | -  | 55 / 19        | -               | -                          |
| <i>P. laurifolia</i>       | 15 / 25   | 90 / 25                      | 15 / 32  | -              | 40 / 10         | 15 / 74                    |

Таблица 3.

Данные о повреждении листьев тополей насекомыми и грибами

| Участок                   | Общее число листьев | Число пораженных листьев / % от пробы | % площади поражения | Вид поражения | Вредитель  |
|---------------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------|--|
| 1                         | 2                   | 3                                     | 4                   | 5             | 6  |
| <i>Populus suaveolens</i> | 200                 | 8 / 4                                 | -                   | галлы         | Спиральная тополевая тля<br><i>Pemphigus spirothecae</i> |

|  |     |           |                        |                       |  |
|--|-----|-----------|------------------------|-----------------------|--|
|  |     | 56 / 28   | 5–40                   | скелетирование        | тополевый листоед ( <i>Chrysomela populi</i> ) - личинка             |
|  |     | 35 / 17,5 | 10–55                  | выедание (погрызы)    | тополевый листоед ( <i>Chrysomela populi</i> ) - жук                 |
|  |     | 48 / 24   | от мелких 1–5 до 40–50 | погрызы               | р. <i>Phretora</i> sp.   |
|  |     | 18 / 9    | 10–30                  | желтый налет          | гриб кл. <i>Ascomycetes</i>  |
| <i>Populus balsamifera</i> ,<br><i>P. laurifolia</i> | 200 | 152 / 73  | до 40–60               | желтый налет          | гриб кл. <i>Ascomycetes</i>  |
|  |     | 32 / 15   | 30–80                  | выедание              | тополевый листоед ( <i>Chrysomela populi</i> ) - жук                 |
|  |     | 19 / 2    | до 50                  | мелкое скелетирование | тополевый листоед ( <i>Chrysomela populi</i> ) – личинка             |
|  |     | 5 / 2     | -                      | галлы                 | Спиральная тополевая тля<br><i>Pemphigus spirothecae</i>             |
| <i>Populus longifolia</i>                            | 200 | 86 / 43   | 10–90                  | мелкое скелетирование | тополевый листоед ( <i>Chrysomela populi</i> ) – личинка             |
|  |     | 65 / 32   | 10–40                  | Выедание              | тополевый листоед ( <i>Chrysomela populi</i> ) - жук                 |
|  |     | 7 / 3     |                        | мина                  | тополевый минирующий долгоносик<br><i>Rhynchites populifolielium</i> |
|  |     | 18 / 9    | 4–50                   | мина                  | тополевая моль-пестрянка ( <i>Lithocolletis populifoliella</i> )     |

**Задание:** Оценить сообщества с позиции видового богатства, структурной организации, эколого-ценотических связей видов с биотопом, устойчивости к антропогенной нагрузке. Работу оформить. Выводы обосновать.

## 1.2 Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

### Список вопросов к зачету (примерный)

1. Понятие об экологическом мониторинге его задачах и составных частях.
2. Организация почвенного экологического мониторинга в РФ.

3. Особенности почвы как объекта мониторинга. Экосистемные и утилитарные функции почвы.
4. Антропогенная деградация почвенного покрова, группы деградационных процессов.
5. Причины и последствия природной и промышленной эрозии почв (физическая деградация).
6. Причины и последствия процессов дегумификации, деvegetации, почвоутомления (нарушение биоэнергетических режимов).
7. Деградация почв под влиянием химического промышленного и сельскохозяйственного загрязнения почв.
8. Уровни экологического мониторинга почв, требования к показателям мониторинга, их группы.
9. Специфика почвенного покрова городов, его экологические функции, мониторинг городских почв.
10. Составление программы мониторинга почв, выбор точек пробоотбора, методы мониторинга.
11. Мониторинг растительного покрова особо охраняемых природных территорий. Основные критерии.
12. Мониторинг растительного покрова в сохранении биологического разнообразия.
13. Методы мониторинга растительного покрова. Стационарные и дистанционные технологии.
14. Методика закладки пробных площадей, их паспортизация.
15. Методики геоботанического описания растительности и картирования. Показатели.
16. Электронные базы данных мониторинга растительного покрова, их создание, ведение и использование.
17. Задачи и объекты производственного мониторинга растительного покрова.
18. Методика проведения производственного мониторинга растительного покрова. Индикаторные показатели.
19. Мониторинг с использованием показателей для разных уровней организации живых систем.
20. Экспериментальные методы исследования растений при проведении мониторинга.
21. Морфофизиологические реакции растений на загрязнение окружающей среды. Показатели нарушения жизнедеятельности растений.
22. Биохимические индикаторы состояния растений в условиях загрязнения окружающей среды.
23. Функциональное зонирование зеленых насаждений.
24. Организация и методы мониторинга зеленых насаждений городов.
25. Особенности мониторинга растительного покрова на урбанизированных территориях.
26. Реакции растений и их сообществ на фитотоксичность городской среды.
27. Показатели мониторинга зеленых насаждений в оценке устойчивого развития города.
28. Востребованность результатов мониторинга растительного покрова в практической деятельности.

#### **Правила выставления оценки по результатам фронтального опроса:**

- *Отлично* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа содержания лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

- *Хорошо* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции, с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

- *Удовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

- *Неудовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы, или обучающийся отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

### **Правила выставления оценки за контрольную работу:**

- *Отлично* выставляется за полные ответы на все вопросы с включением в ответ содержания лекции, материала учебников и дополнительной литературы.

- *Хорошо* выставляется за полный ответ на вопросы в объеме лекции или ответ с включением в содержание материала учебника, дополнительной литературы, но с незначительными неточностями.

- *Удовлетворительно* выставляется за ответ, в котором освещены в полном объеме два из трех вопросов или освещены все вопросы более чем наполовину, включая главное в содержании.

- *Неудовлетворительно* выставляется за ответ, в котором освещен в полном объеме один из трех вопросов, или освещены менее половины требуемого материала или не описано главное в содержании вопросов, или нет ответов, или письменная работа не сдана.

### **Правила выставления оценки на семинаре:**

- *Отлично* выставляется, если обучающийся демонстрирует глубокое и прочное усвоение программного материала, дает полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

- *Хорошо* выставляется, если обучающийся демонстрирует знание программного материала, грамотное излагает, без существенных неточностей ответ на вопрос, правильно применяет теоретические знания, владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.

- *Удовлетворительно* выставляется, если обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических задач.

- *Неудовлетворительно* выставляется, если обучающийся демонстрирует незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических задач.

### **Правила выставления оценки на зачете:**

Устный ответ студента на зачете оценивается по 2-х балльной системе.

Отметка «зачтено» ставится, если:

- знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы к зачету, так и на дополнительные;

- студент свободно владеет научной терминологией;

- ответ студента структурирован, содержит анализ существующих теорий, научных школ, направлений и их авторов;

- ответ студента логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную для решения;

- ответ студента характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок;

- ответ студента иллюстрируется примерами, в том числе из собственной научно-исследовательской деятельности;

- студент демонстрирует умение аргументировано вести диалог и научную дискуссию;

- студент демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.

Отметка «незачтено» ставится, если:

- ответ студента обнаружил незнание или непонимание сущностной части дисциплины;

- содержание вопросов не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно;

- на большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов;

- студент не демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.

## **Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины «Мониторинг растительно-почвенного покрова»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Мониторинг растительно-почвенного покрова» являются лекции. Практические занятия проводятся по всем темам и связаны с рассмотрением теоретических и практических вопросов. При их проведении используются активные методы: работа в малых группах, творческие задания, структурирование проблем с помощью метаплана. Одновременно предусмотрено проведение фронтальных опросов и контрольных работ по темам занятий.

Для успешного освоения дисциплины очень важно самостоятельное изучение большого количества теоретического материала. Основные вопросы дисциплины разбираются на лекциях и практических занятиях, при необходимости проводятся дополнительные консультации. В процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного лекционного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз проработать и при необходимости дополнять информацией, полученной на консультациях, практических занятиях или из учебной литературы.

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагается разработкам проектов, задания и дополнительные материалы для которых представлены в ЭУК в LMS Moodle ЯрГУ. Они являются интегральными и требуют знаний по нескольким темам.

Для проверки и контроля усвоения материала в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде фронтального опроса, контрольных работ. Также проводятся консультации по разбору наиболее трудных вопросов рассматриваемых разделов.

В конце изучения дисциплины студенты сдают зачет. Он принимается по билетам, каждый из которых включает в себя три теоретических вопроса. На самостоятельную подготовку к зачету выделяется три дня, во время подготовки к зачету предусмотрена групповая консультация.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Мониторинг растительно-почвенного покрова» самостоятельно студенту крайне сложно. Это связано со сложностью изучаемого материала и большим объемом курса. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать зачет по итогам изучения дисциплины студенту практически невозможно.