

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Раджабов Агамагомед Курбанович

Должность: Исполнительный директор института садоводства и ландшафтной архитектуры

Дата подписания: 07.10.2023 13:25:25

Уникальный идентификатор документа: 088d9d84706683075c4a1678d7c4c996222df



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени  
А.Н.Костякова  
Кафедра экологии

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института садоводства  
и ландшафтной архитектуры



Раджабов А.К.  
07.10.2023г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.21 «Сельскохозяйственная экология»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.05 «Садоводство»

Направленности: «Декоративное садоводство и флористика», «Производство продукции овощных, лекарственных и эфиромасличных растений», «Плодоводство и виноградарство», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур»

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчики:

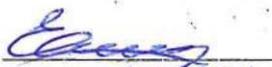
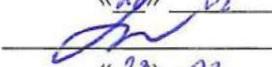
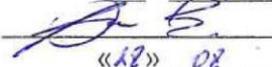
Таллер Е.Б., к. с.-х. н., доцент

Андреева И.В., к.б.н., доцент

Тихонова М.В., к.б.н., доцент

Морев Д.В., к.б.н., доцент

Бузылёв А.В., ст. преподаватель

  
«28» 08 2023г.  
  
«28» 08 2023г.  
  
«28» 08 2023г.  
  
«28» 08 2023г.  
  
«28» 08 2023г.

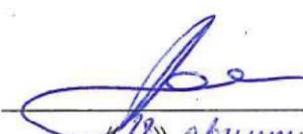
Рецензент: Белопухов С. Л., д.с.-х.н., профессор кафедры химии

  
«28» августа 2023г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии  
протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_ 2023 г.

Зав. кафедрой Васенев И.И., д.б.н., профессор

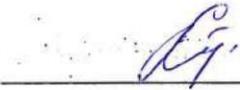
  
«28» августа 2023г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института садоводства и ландшафтной архитектуры  
Маланкина Е.Л., д.с.-х.н., к.б.н., профессор

  
«28» августа 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
плодоводства, виноградарства и виноделия  
Соловьев А. В., к. с.-х. н., доцент

  
«28» августа 2023 г.

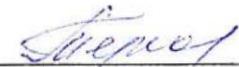
Заведующий выпускающей кафедрой  
ботаники, селекции и семеноводства садовых растений  
Монахов С. Г., д.с.-х.н., профессор

  
«28» августа 2023 г.

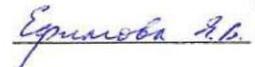
Заведующий выпускающей кафедрой  
декоративного садоводства и газоноведения  
Макаров С.С., д.с.-х.н.

  
«28» августа 2023 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  
овощеводства  
Терехова В. И., к.с.-х.н., доцент

  
«28» августа 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
  
«28» августа 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b> | <b>5</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>   | <b>6</b>  |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....  | 6         |
| ПО СЕМЕСТРАМ .....  | 6         |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 11        |
| 4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....   | 15        |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>  | <b>25</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>  | <b>25</b> |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....               | 25        |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....  | 38        |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>39</b> |
| 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....   | 39        |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....  | 39        |
| 7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....   | 40        |
| 7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....  | 40        |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                            | <b>41</b> |
| <b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                        | <b>41</b> |
| <b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>42</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>  | <b>44</b> |

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.21 «Сельскохозяйственная экология» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.05 «Садоводство» направленности «Декоративное садоводство и флористика», «Производство продукции овощных, лекарственных и эфиромасличных растений», «Плодоводство и виноградарство», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур».

**Целью освоения дисциплины «Сельскохозяйственная экология»** является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области агроэкологии увеличение производства сельскохозяйственной продукции на экологической основе посредством рационального использования потенциальных возможностей почвы, растений и животных. Разработка экологической концепции развития и совершенствования с/х производства, создание нормативной базы по содержанию токсических веществ для производства экологически безопасной продукции.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Сельскохозяйственная экология» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, Учебного плана по направлению. 35.03.05 «Садоводство». Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» включена в обязательную часть дисциплин учебного плана Б1.О.21. Дисциплина осваивается в 4 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) и ОПК-2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3).

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина «Сельскохозяйственная экология» содержит тематические разделы по следующим направлениям: предмет, цели и задачи экологии и сельскохозяйственной экологии, окружающая среда и закономерности действия экологических факторов, понятие об экосистемах и биосфере, агроэкосистемы, функционирование в условиях техногенеза, почвенно-биотический комплекс, функциональная роль почвы в экосистемах, антропогенное загрязнение почв и вод, экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв, мониторинг окружающей природной среды, агроэкологический мониторинг, экологическая оценка загрязнения территории, экологически безопасная сельскохозяйственная продукция, альтернативные системы земледелия, природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий.

**Общая трудоемкость дисциплины** 2 зачётные единицы (72 часа).

**Промежуточный контроль:** зачёт.

### 1. Цель освоения дисциплины

**Целью освоения дисциплины «Сельскохозяйственная экология»** является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области агроэкологии увеличение производства сельскохозяйственной продукции на экологической основе посредством

рационального использования потенциальных возможностей почвы, растений и животных. Разработка экологической концепции развития и совершенствования с/х производства, создание нормативной базы по содержанию токсических веществ для производства экологически безопасной продукции.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части дисциплин Б1.О.21. Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению: 35.03.05 «Садоводство».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сельскохозяйственная экология» являются «Физика», «Химия», «Ботаника», «Микробиология», «Почвоведение с основами геологии», «Агрометеорология», «Физиология и биохимия растений», «Агрохимия», «Общее земледелие».

Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Садоводство», «Овощеводство», «Плодоводство», «Виноградарство», «Лекарственные и эфиромасличные растения», «Тепличное овощеводство».

Особенностью дисциплины является то, что она тесно взаимосвязана со всеми дисциплинами математического и естественнонаучного цикла подготовки по направлению 35.03.05 «Садоводство» и является основополагающей для анализа агроэкологических систем и проблемных экологических ситуаций, возникающих при ведении сельскохозяйственного производства, а также грамотного, научно-обоснованного их решения.

Рабочая программа дисциплины «Сельскохозяйственная экология» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | Индикаторы компетенций  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:  |   |  |
|-------|-----------------|---|---|---|---|--|
|       |                 |   |   | знать   | уметь   | владеть  |
| 1.    | ОПК-1           | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности | - ключевые законы экологии и их практическое значение;<br>- основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов;<br>- принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы;<br>- экологические принципы управления природными ресурсами; | - оценить характер и направленность техногенных воздействий на агроэкосистемы, негативных воздействий с.-х. производства на природные комплексы и их компоненты в конкретных природно-хозяйственных условиях;<br>- установить причинную обусловленность таких воздействий и разработать систему мероприятий по их ограничению и предотвращению; | - приобретения экологической мировоззренческой установки к природосообразной деятельности в любых биосоциальных сферах и в различных направлениях антропогенной активности<br>- экологических исследований и разработок, направленных на рациональное использование и сохранение экологической безопасности агроэкосистем при производстве сельскохозяйственной продукции; |
|       |                 |   | ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач садоводства                               | - теоретические основы экологического мониторинга;<br>- основные подходы в нормировании приоритетных загрязнителей  | - организовать и вести экологический мониторинг;<br>- применять методы мониторинга для наблюдения, оценки и прогноза состояния  | - методикой оценки опасности и скорости развития негативных процессов в экосистемах и агроэкосистемах;<br>- способностью использования   |

|    |       |  |   |   |  |   |
|----|-------|--|---|---|--|---|
|    |       |  |   | компонентов окружающей среды;<br>- принципы учёта экологических рисков.   | окружающей среды для принятия оперативных решений по улучшению её качества   | полученных знаний для решения ситуативных и проблемных задач садоводства  |
|    |       |  | ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности | - естественно-научные и экологические основы экологии и природопользования в сельском хозяйстве;<br>- задачи и принципы природопользования, используемые методы исследований, историю развития;<br>- экологические издержки сельскохозяйственного производства;<br>- методы эколого-экономической оценки природных ресурсов сельскохозяйственного производства;<br>- основные виды платы за природные ресурсы.<br>- о роли малоотходных и ресурсосберегающих технологий в повышении эффективности использования природных ресурсов и уменьшении загрязнения окружающей среды; | - оценивать необходимость перехода к устойчивому развитию;<br>- выделять основные инструменты экономического механизма регулирования природопользования и оценивать последствия их использования.<br>- давать сравнительную оценку показателей экологической эффективности различных природоохранных мероприятий в сельском хозяйстве. | - методологией определения размеров ущерба от загрязнения ОС и нерационального использования природных ресурсов сельскохозяйственного производства; |
| 2. | ОПК-2 | Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в | ОПК-2.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов,  | - теоретические основы оценки воздействия на окружающую среду, правовые основы  | - проводить оценку воздействия на окружающую среду;<br>- организовать и вести  | - методикой оценки воздействия на окружающую среду;<br>- методикой проведения   |

|  |  |                                      |   |   |  |   |
|--|--|--------------------------------------|---|---|--|---|
|  |  | <p>профессиональной деятельности</p> | <p>регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства</p> | <p>природопользования и охраны окружающей среды;<br/> - способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования экологического мониторинга;<br/> - основы экологического нормирования загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве и продуктах питания;<br/> - современные направления снижения загрязнения окружающей среды;<br/> - пути повышения устойчивости ландшафтов;<br/> - методы мониторинга окружающей среды.</p> | <p>экологический мониторинг;<br/> - применять методы мониторинга для наблюдения, оценки и прогноза состояния окружающей среды для принятия оперативных решений по улучшению её качества;<br/> - методики отбора, подготовки и проведения лабораторных анализов образцов почв, растений, проб животного происхождения и сельскохозяйственной продукции.</p> | <p>экологического мониторинга;<br/> - методиками подготовки образцов к проведению лабораторных исследований на современном аналитическом оборудовании;<br/> - применять современные приборы и оборудование при экологических изысканиях и научной работе для диагностики экологического состояния ландшафтов, а также оценки содержания экотоксикантов в компонентах ландшафтов<br/> - почвах, природных водах, растительности и породах;<br/> - на высоком научно-методическом уровне проводить экологическую крупномасштабную съемку (полевые изыскания);<br/> - уметь составлять экологическую карту;<br/> - осуществлять анализ и обобщение картографических материалов</p> |
|  |  | ОПК-2.2 Использует                   | - основы  | -организовать   |  | - контроля за состоянием  |

|  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  | <p>нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области садоводства</p>                                       | <p>природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.</p>  | <p>производство экологически безопасной продукции;<br/>проводить экологическую экспертизу;</p>   | <p>окружающей среды и соблюдением экологических регламентов проведения работ в области садоводства</p>  |
|  |  |  | <p>ОПК-2.3<br/>Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- экологические издержки сельскохозяйственного производства;</li> <li>- методы эколого-экономической оценки природных ресурсов сельскохозяйственного производства;</li> <li>- основные виды платы за природные ресурсы.</li> <li>- о роли малоотходных и ресурсосберегающих технологий в повышении эффективности использования природных ресурсов и уменьшении загрязнения окружающей среды;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять основные инструменты экономического механизма регулирования природопользования и оценивать последствия их использования.</li> <li>- давать сравнительную оценку показателей экологической эффективности различных природоохранных мероприятий в сельском хозяйстве.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией определения размеров ущерба от загрязнения ОС и нерационального использования природных ресурсов сельскохозяйственного производства;</li> </ul> |

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в 4 семестре

| Вид учебной работы                                       | Трудоёмкость |                     |
|--|--------------|---------------------|
|  | час.         | В т.ч. по семестрам |
|  |              | №4                  |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану   | <b>72</b>    | <b>72</b>           |
| <b>1. Контактная работа:</b>                             | <b>48,25</b> | <b>48,25</b>        |
| <b>Аудиторная работа</b>                                 | <b>48,25</b> | <b>48,25</b>        |
| <i>в том числе:</i>                                      |              |                     |
| <i>лекции (Л)</i>  | 16           | 16                  |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>                         | 32           | 32                  |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i> | 0,25         | 0,25                |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                   | <b>23,75</b> | <b>23,75</b>        |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i> | 14,75        | 14,75               |
| <i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>                    | 9            | 9                   |
| Вид промежуточного контроля:                             | <b>зачёт</b> |                     |

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)   | Всего | Аудиторная работа |    |     | Внеаудиторная работа СР |
|--|-------|-------------------|----|-----|-------------------------|
|  |       | Л                 | ПЗ | ПКР |                         |
| Введение. Предмет, цели и задачи экологии и сельскохозяйственной экологии  | 6     | 2                 | 2  |     | 2                       |
| Раздел 1. Окружающая среда и закономерности действия экологических факторов.   | 12    | 2                 | 6  |     | 4                       |
| Раздел 2. Понятие об экосистемах и биосфере  | 10    | 2                 | 6  |     | 2                       |
| Раздел 3 «Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Почвенно-биотический комплекс. Функциональная роль почвы в экосистемах» | 12    | 2                 | 6  |     | 4                       |
| Раздел 4. «Антропогенное загрязнение почв, вод. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв»                         | 10    | 2                 | 4  |     | 4                       |
| Раздел 5. «Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Экологическая оценка загрязнения территории».              | 8     | 2                 | 2  |     | 4                       |
| Раздел 6. «Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых агроэкосистем».   | 5,75  | 2                 | 2  |     | 1,75                    |
| Раздел 7. «Производство экологически безопасной продукции. Альтернативные  | 8     | 2                 | 4  |     | 2                       |

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)                                   | Всего     | Аудиторная работа |           |             | Внеаудиторная работа СР |
|--|-----------|-------------------|-----------|-------------|-------------------------|
|  |           | Л                 | ПЗ        | ПКР         |                         |
| системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий». |           |                   |           |             |                         |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>                             | 0,25      |                   |           | 0,25        |                         |
| <b>Всего за 4 семестр</b>  | <b>72</b> | <b>16</b>         | <b>32</b> | <b>0,25</b> | <b>23,75</b>            |
| <b>Итого по дисциплине</b>   | <b>72</b> | <b>16</b>         | <b>32</b> | <b>0,25</b> | <b>23,75</b>            |

**Введение.** Предмет, цели и задачи экологии и сельскохозяйственной экологии

**Тема 1** Предмет и задачи экологии.

Цивилизация и природа. Становление экологии. Из истории экологии. Развитие современной экологии. Экология в системе естественных наук и ее структура. Содержание, предмет и задачи экологии. Взаимосвязь экологии с другими науками. Методы экологических исследований. Человек и природа, этика отношений. Экология как мировоззрение. Принципы устойчивого развития. Экологические кризисы и катастрофы. История антропогенных экологических кризисов. Современный экологический кризис. Пути выхода из экологического кризиса. Экологические проблемы России.

**Тема 2** Предмет, цели и задачи сельскохозяйственной экологии. Взаимосвязь сельскохозяйственной экологии с другими науками. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия. Природно-ресурсный потенциал с.-х. производства. Почвенные ресурсы. Агроклиматические ресурсы. Водные ресурсы, биологические ресурсы.

**Раздел 1 Окружающая среда и закономерности действия экологических факторов.**

**Тема 1** Факториальная экология (аутэкология)

Экологические факторы и их действие. Абиотические факторы. Абиотические факторы наземной, почвенной и водной сред. Биотические факторы косвенные и прямые. Организм как среда жизни. Взаимная приспособленность видов при симбиотическом и паразитическом существовании. Ресурсы среды. Закономерности воздействия факторов среды на организмы. Закон оптимума. Закон минимума Либиха. Закон лимитирующих факторов Шелфорда. Реакция организмов на изменения уровня экологических факторов. Закон толерантности, понятие об эври- и стенобионтах. Изменчивость. Адаптация живых организмов к экологическим факторам. Экологическая ниша организма. Экологические формы. Организмы - индикаторы качества среды.

**Тема 2** Экология популяций (демэкология)

Понятие популяции, её общие характеристики как особой биосистемы надорганизменного уровня. Классификация, основные параметры популяции: ареал, радиус индивидуальной активности, гетерогенность, размер, способы распределения в пространстве. Возрастная и половая структуры популяций. Пространственная и этологическая структуры популяций. Динамика популяций. Кривые выживания. Рост популяции и кривые роста. Колебания численности

популяции. Популяции синантропных видов. Экологические стратегии: К-виды, r-виды. Кривые выживания и роста. Механизмы гомеостаза.

### **Тема 3** Экология сообществ (синэкология)

Трофическая структура биоценозов. Пищевые цепи и сети. Экологические пирамиды. Закономерности трофического оборота в биоценозе. Видовая структура биоценозов. Взаимоотношения между организмами. Пространственная структура биоценозов. Экологические ниши видов в сообществах. Закономерности саморегуляции биоценозов, экологическое дублирование. Биоразнообразие.

## **Раздел 2.** Понятие об экосистемах и биосфере

### **Тема 1** Экологические системы

Понятие об экосистеме. Учение Сукачева В.Н. о биогеоценозе, структура биогеоценоза. Функционирование (динамика) экосистем Структура экосистем. Продуктивность экосистем. Круговорот биогенных элементов. Гомеостаз экосистемы. Суточные и сезонные ритмичные изменения. Сукцессия. Основные экосистемы Земли и их особенности. Наземные экосистемы. Водные экосистемы. Закономерности географического распространения экосистем. Природные и антропогенные экосистемы. Экологическая безопасность и устойчивое развитие агроэкосистем.

### **Тема 2** Учение о биосфере

Учение Вернадского о биосфере. Компоненты биосферы как совокупности живых организмов и элементов неорганической природы. Структура и границы биосферы. Уровни организации и иерархические зависимости. Живое вещество и энергетические потоки в биосфере. Свойства и функции живого вещества в биосфере. Физико-химическое единство живого. Биогеохимические циклы. Продуктивность биосферы. Характеристика современной биосферы. Основные законы биосферы и их практическое значение. Этапы развития биосферы. Понятие о биотехносфере и ноосфере.

### **Тема 3** Антропогенное воздействие на окружающую среду

Общая характеристика антропогенных факторов. Краткий обзор экологических проблем, возникающих в результате антропогенного воздействия на окружающую среду. Особенности антропогенного воздействия на биоту. Состояние элементов биосферы при различных нагрузках. Характеристика воздействия отраслей хозяйственной деятельности на природные комплексы и их компоненты.

**Раздел 3** «Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Почвенно-биотический комплекс. Функциональная роль почвы в экосистемах»

**Тема 1** Агроэкосистемы – природные системы, трансформируемые с целью повышения продуктивности. Классификация агроэкосистем. Свойства. Биогеохимические циклы в естественных экосистемах и агроэкосистемах. Воздействие агроэкосистемы на биосферу.

**Тема 2** Классификация техногенных факторов загрязнения и нарушения агроэкосистем по характеру и направленности неблагоприятного воздействия. Возможности снижения и предотвращения нежелательных

воздействий. Основы управления функционированием агроэкосистем в условиях техногенеза.

**Тема 3** Почвенно-биотический комплекс (ПБК), как основа агроэкосистем. Структурно-функциональная организация ПБК в различных экологических условиях. Глобальные функции почв. Экологические функции почвы.

**Раздел 4** «Антропогенное загрязнение почв, вод. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв»

**Тема 1.** Антропогенные изменения почв и их экологические последствия. Основные виды негативных воздействий на почвенно-биотический комплекс. Особенности и принципы нормирования антропогенных нагрузок на почвенный покров. Оценка токсичности тяжёлых металлов в блоке «почва-растение». Комплексные показатели загрязнения почв.

**Тема 2.** Биогенное загрязнение вод в условиях интенсификации аграрного производства. Оценка влияния природно-аграрных систем на миграцию биогенных веществ. Оценка эвтрофного уровня водоёмов. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв.

**Раздел 5.** «Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Экологическая оценка загрязнения территории».

**Тема 1** Мониторинг окружающей природной среды. Научные, методические и организационные основы его проведения. Агроэкологический мониторинг. Роль агроэкологического мониторинга в совершенствовании управления и организации функционирования агроэкосистем. Цели, задачи, содержание, объекты, принципы проведения. Особенности и блок-схема системы агроэкологического мониторинга.

**Тема 2** Критерии оценки экологической обстановки территории. Критерии оценки загрязнения водных объектов, загрязнения и деградации почв. Индикационные критерии оценки.

**Раздел 6.** «Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых агроэкосистем».

**Тема 1.** Основные принципы организации агроэкосистем. Оптимизация структурно-функциональной организации агроэкосистем. Устойчивость агроэкосистем при разных системах земледелия. Условия реконструкции и создания устойчивых агроэкосистем.

**Тема 2.** Методологические основы экологической оценки агроландшафтов. Типы реакции агрофитоценоза на антропогенные воздействия. Сбалансированность процессов минерализации и гумификации – интегральный показатель экологической устойчивости педосферы. Эколого-энергетическая оценка антропогенного воздействия.

**Раздел 7.** «Производство экологически безопасной продукции (ЭБП). Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий».

**Тема 1.** Проблемы производства ЭБП. Понятие качества продукции. Основные виды токсикантов, содержащихся в пищевых продуктах. Источники загрязнения, формы нахождения токсикантов в сельскохозяйственной

продукции и почве. Основные факторы, влияющие на поведение токсикантов в системе «почва – растение – животное – человек». Основные направления по предотвращению и снижению загрязнения сельскохозяйственной продукции. Сертификация качества. Регламентация производства ЭБП. Экономический механизм стимулирования производства ЭБП. Экологическая характеристика используемых упаковочных материалов сельскохозяйственной продукции. Безотходные и малоотходные производства ЭБП – основа рационального природопользования. Целесообразные направления и пути создания. Экономическая и экологическая эффективность.

**Тема 2.** Основные принципы альтернативных систем земледелия и их агроэкологическое значение. Органическое, органо-биологическое и биодинамическое земледелие. Вермикультура и биогумус. Экологические аспекты подготовки и применения. Природоохранное значение. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий

### 4.3 Лекции, практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

| № п/п | № раздела   | № и название лекций / практических занятий  | Формируемые компетенции                      | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|--|------------------------------|--------------|
| 1.    | <b>Введение. Предмет, цели и задачи экологии и сельскохозяйственной экологии</b>    |   |  |                              | <b>4</b>     |
|       | Тема 2<br>Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия.                               | Лекция №1 Предмет, цели и задачи экологии и сельскохозяйственной экологии. Взаимосвязь сельскохозяйственной экологии с другими науками.   | ОПК – 1<br>(ОПК-1.1;<br>ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3) |                              | 2            |
|       |   | Практическое занятие №1 Природно-ресурсный потенциал с.-х. производства. Почвенные ресурсы. Агроклиматические ресурсы. Водные ресурсы, биологические ресурсы.   | ОПК – 1<br>(ОПК-1.1;<br>ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3) | Устный опрос                 | 2            |
| 2.    | <b>Раздел 1. Окружающая среда и закономерности действия экологических факторов.</b> |   |  |                              | <b>8</b>     |
|       | Тема 1<br>Факториальная экология (аутэкология)                                      | Лекция №2 Экологические факторы и их действие. Абиотические факторы наземной, почвенной и водной сред. Биотические факторы косвенные и прямые. Организм как среда жизни. Адаптация живых организмов к экологическим | ОПК – 1<br>(ОПК-1.1;<br>ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3) |                              | 2            |

| № п/п | № раздела  | № и название лекций / практических занятий   | Формируемые компетенции                      | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|--|------------------------------|--------------|
|       |  | факторам. Экологическая ниша организма. Организмы - индикаторы качества среды.   |  |                              |              |
|       |  | Практическое занятие №2<br>Закономерности воздействия факторов среды на организмы. Закон оптимума. Закон минимума Либиха. Закон лимитирующих факторов Шелфорда. Реакция организмов на изменения уровня экологических факторов. Закон толерантности, понятие об эври - и стенобионтах.  | ОПК – 1<br>(ОПК-1.1;<br>ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3) | Тестирование                 | 2            |
|       | Тема 2<br>Экология популяций (демэкология)         | Практическое занятие №3<br>Понятие популяции, её общие характеристики как особой биосистемы надорганизменного уровня.  | ОПК – 1<br>(ОПК-1.1;<br>ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3) | Тестирование                 | 2            |
|       | Тема 3<br>Экология сообществ (синэкология)         | Практическое занятие №4<br>Трофическая структура биоценозов. Пищевые цепи и сети. Экологические пирамиды. Закономерности трофического оборота в биоценозе. Видовая структура биоценозов. Взаимоотношения между организмами. Пространственная структура биоценозов. Экологические ниши видов в сообществах. Закономерности саморегуляции биоценозов, экологическое дублирование. Биоразнообразие. | ОПК – 1<br>(ОПК-1.1;<br>ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3) | Тестирование                 | 2            |
| 3.    | <b>Раздел 2. Понятие об экосистемах и биосфере</b> |  |  |                              | <b>8</b>     |
|       | Тема 1<br>Экологические системы                    | Лекция №3.<br>Понятие об экосистеме. Учение Сукачева В.Н. о биогеоценозе, структура биогеоценоза. Функционирование (динамика) экосистем. Круговорот биогенных  | ОПК – 1<br>(ОПК-1.1;<br>ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3) |                              | 2            |

| № п/п | № раздела  | № и название лекций / практических занятий   | Формируемые компетенции                                   | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|---|------------------------------|--------------|
|       |  | элементов. Гомеостаз экосистемы. Сукцессия.  |   |                              |              |
|       |  | Практическое занятие №5<br>Основные экосистемы Земли и их особенности. Наземные экосистемы. Водные экосистемы. Закономерности географического распространения экосистем. Природные и антропогенные экосистемы. Экологическая безопасность и устойчивое развитие агроэкосистем.   | ОПК – 1<br>(ОПК-1.1;<br>ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3)              | Тестирование                 | 2            |
|       | Тема 2<br>Учение о биосфере  | Практическое занятие № 6<br>Учение Вернадского биосфере. Структура и границы биосферы.. Живое вещество и энергетические потоки в биосфере. Свойства и функции живого вещества в биосфере. Продуктивность биосферы. Характеристика современной биосферы. Основные законы биосферы и их практическое значение. Понятие о биотехносфере и ноосфере. | ОПК – 1<br>(ОПК-1.1;<br>ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3)              | Тестирование                 | 2            |
|       | Тема 3<br>Антропогенное воздействие на окружающую среду  | Практическое занятие № 7<br>Общая характеристика антропогенных факторов. Особенности антропогенного воздействия на биоту. Состояние элементов биосферы при различных нагрузках. Характеристика воздействия отраслей хозяйственной деятельности на природные комплексы и их компоненты.   | ОПК – 1<br>(ОПК-1.1;<br>ОПК-1.2;<br>ОПК-1.3)              | Теоретическая конференция    | 2            |
| 4.    | <b>Раздел 3. Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Почвенно-биотический комплекс. Функциональная роль почвы в экосистемах</b> |  |   |                              | <b>8</b>     |
|       | Тема 1.<br>Агроэкосистемы - природные системы,   | Лекция №4 Агроэкосистемы - природные системы, трансформируемые с целью повышения продуктивности  | ОПК – 1<br>(ОПК-1.3);<br>ОПК – 2<br>(ОПК-2.1;<br>ОПК-2.2; |                              | 2            |

| № п/п | № раздела  | № и название лекций / практических занятий   | Формируемые компетенции                                   | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|---|------------------------------|--------------|
|       | трансформируемые с целью повышения продуктивности  |  | ОПК-2.3)  |                              |              |
|       |  | Практическое занятие №8. Сельскохозяйственная экология. Агроэкосистемы   | ОПК – 1 (ОПК-1.3);<br>ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3) | Тестирование                 | 2            |
|       | Тема 2<br>Классификация техногенных факторов загрязнения и нарушения агроэкосистем по характеру и направленности неблагоприятного воздействия. | Практическое занятие №9<br>Методы определения состояния с/х экосистем. Индикация антропогенных нагрузок. Расчетные методы оценки антропогенных воздействий в системе «почва-растение». | ОПК – 1 (ОПК-1.3);<br>ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3) | Расчетное задание            | 2            |
|       | Тема 3.<br>Почвенно-биотический комплекс (ПБК), как основа агроэкосистем.  | Практическое занятие №10<br>Глобальные функции почв. Экологические функции почвы.  | ОПК – 1 (ОПК-1.3);<br>ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3) | Устный опрос                 | 2            |
| 5.    | <b>Раздел 4. Антропогенное загрязнение почв, вод. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв</b>                        |  |   |                              | <b>6</b>     |
|       | Тема 1.<br>Антропогенные изменения почв и их экологические последствия   | Лекция №5<br>Антропогенные изменения почв и их экологические последствия.  | ОПК – 1 (ОПК-1.3);<br>ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3) |                              | 2            |

| № п/п | № раздела  | № и название лекций / практических занятий  | Формируемые компетенции                      | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|---|--|------------------------------|--------------|
|       | последствия.   | Практическое занятие №11<br>Основные виды негативных воздействий на почвенно-биотический комплекс.<br>Биоиндикация экологического состояния почвы в условиях антропогенного загрязнения.<br>Использование метода инициированного микробного сообщества в экологических исследованиях. | ОПК – 2<br>(ОПК-2.1;<br>ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3) | Устный опрос                 | 2            |
|       | Тема 2.<br>Биогенное загрязнение вод в условиях интенсификации аграрного производства.<br>Оценка влияния природно-аграрных систем на миграцию биогенных веществ.<br>Оценка эвтрофного уровня водоёмов. | Практическое занятие №12<br>Оценка влияния природно-аграрных систем на миграцию биогенных веществ. Оценка эвтрофного уровня водоёмов.<br>Экологические основы качества воды и здоровье человека.  | ОПК – 2<br>(ОПК-2.1;<br>ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3) | Расчетное задание            | 2            |
| 6.    | <b>Раздел 5. Мониторинг окружающей природной среды.<br/>Агроэкологический мониторинг. Экологическая оценка загрязнения территории.</b>   |   |  |                              | <b>4</b>     |
|       | Тема 1.<br>Мониторинг окружающей природной среды.  | Лекция №6<br>Мониторинг окружающей природной среды.<br>Цели, задачи, содержание, объекты, принципы проведения экологического мониторинга. Особенности и блок-схема системы агроэкологического мониторинга.  | ОПК – 2<br>(ОПК-2.1;<br>ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3) |                              | 2            |

| № п/п | № раздела  | № и название лекций / практических занятий   | Формируемые компетенции                      | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|--|------------------------------|--------------|
|       | Тема 2.<br>Критерии экологической оценки территории.   | Практическое занятие №13<br>Критерии экологической оценки территории.  | ОПК – 2<br>(ОПК-2.1;<br>ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3) | Устный опрос                 | 2            |
| 7.    | <b>Раздел 6. Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых агроэкосистем</b>   |  |  |                              | <b>4</b>     |
|       | Тема 1.<br>Основные принципы организации агроэкосистем.  | Лекция №7<br>Основные принципы организации агроэкосистем.<br>Оптимизация структурно-функциональной организации агроэкосистем.<br>Биоразнообразие и устойчивое развитие агроэкосистем.  | ОПК – 2<br>(ОПК-2.1;<br>ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3) |                              | 2            |
|       | Тема 2.<br>Методологические основы экологической оценки агроландшафтов.  | Практическое занятие №14<br>Методологические основы экологической оценки агроландшафтов.   | ОПК – 2<br>(ОПК-2.1;<br>ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3) | Расчетное задание            | 2            |
| 8.    | <b>Раздел 7. Производство экологически безопасной продукции. Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий</b> |  |  |                              | <b>6</b>     |
|       | Тема 1.<br>Проблемы производства экологически безопасной продукции   | Лекция №8<br>Экологически безопасная продукция.  | ОПК – 2<br>(ОПК-2.1;<br>ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3) |                              | 2            |
|       |  | Практическое занятие №15.<br>Экологически безопасная продукция. Оценка изменения качества сельскохозяйственной продукции в условиях техногенеза. Распределение нитратов в сельскохозяйственных культурах. Технологии получения экологически безопасной продукции | ОПК – 2<br>(ОПК-2.1;<br>ОПК-2.2;<br>ОПК-2.3) | Коллоквиум                   | 2            |

| № п/п | № раздела   | № и название лекций / практических занятий  | Формируемые компетенции                                | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|--|------------------------------|--------------|
|       | <p>Тема 2.<br/>Основные принципы альтернативных систем земледелия и их агроэкологическое значение.<br/>Органическое, органо-биологическое и биодинамическое земледелие.<br/>Вермикультура и биогумус.</p> | <p>Практическое занятие №16<br/>Основные принципы альтернативных систем земледелия. Органическое, органо-биологическое и биодинамическое земледелие.<br/>Вермикультура и биогумус.<br/>Экологические аспекты подготовки и применения.<br/>Природоохранное значение.</p> | <p>ОПК – 2<br/>(ОПК-2.1;<br/>ОПК-2.2;<br/>ОПК-2.3)</p> | <p>Устный опрос</p>          | <p>2</p>     |

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

| № п/п  | Название раздела, темы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  |
|--|---|--|
| <b>Введение. Предмет, цели и задачи экологии и сельскохозяйственной экологии</b>   |   |  |
| 1.   | <b>Тема 1</b> Предмет и задачи экологии.                            | Цивилизация и природа. Становление экологии. Из истории экологии. Развитие современной экологии. Экология в системе естественных наук и ее структура. Содержание, предмет и задачи экологии. Взаимосвязь экологии с другими науками. Методы экологических исследований. Человек и природа, этика отношений. Экология как мировоззрение. Принципы устойчивого развития. Экологические кризисы и катастрофы. История антропогенных экологических кризисов. Современный экологический кризис. Пути выхода из экологического кризиса. Экологические проблемы России. ОПК – 1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)           |
| 2.   | <b>Тема 2</b> Предмет, цели и задачи сельскохозяйственной экологии. | Взаимосвязь сельскохозяйственной экологии с другими науками. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия. Природно-ресурсный потенциал с.-х. производства. Почвенные ресурсы. Агроклиматические ресурсы. Водные ресурсы, биологические ресурсы. ОПК – 1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)   |
| <b>Раздел 1 Окружающая среда и закономерности действия экологических факторов.</b> |   |  |
| 3.   | <b>Тема 1</b><br>Факториальная экология (аутэкология)               | Организм как среда жизни. Взаимная приспособленность видов при симбиотическом и паразитическом существовании. Ресурсы среды. Реакция организмов на изменения уровня экологических факторов. Закон толерантности, понятие об эври- и стенобионтах. Изменчивость. Адаптация живых организмов к экологическим факторам. Экологическая ниша организма. Экологические формы. Организмы - индикаторы качества среды. ОПК – 1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)   |
| 3.   | <b>Тема 2</b> Экология популяций (демэкология)                      | Понятие популяции, её общие характеристики как особой биосистемы надорганизменного уровня. Классификация, основные параметры популяции: ареал, радиус индивидуальной активности, гетерогенность, размер, способы распределения в пространстве. Возрастная и половая структуры популяций. Пространственная и этологическая структуры популяций. Динамика популяций Кривые выживания. Рост популяции и кривые роста. Колебания численности популяции. Популяции синантропных видов. Экологические стратегии: К-виды, r-виды. Кривые выживания и роста. Механизмы гомеостаза. ОПК – 1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) |
| 4.   | <b>Тема 3</b> Экология сообществ (синэкология)                      | Трофическая структура биоценозов. Пищевые цепи и сети. Экологические пирамиды. Закономерности трофического оборота в биоценозе. Видовая структура биоценозов. Взаимоотношения между организмами. Пространственная структура биоценозов. Экологические ниши видов в сообществах. Закономерности саморегуляции биоценозов, экологическое дублирование. Биоразнообразие. ОПК – 1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)  |
| <b>Раздел 2. Понятие об экосистемах и биосфере</b>                                 |   |  |
| 5.   | <b>Тема 1</b>   | Понятие об экосистеме. Учение Сукачева В.Н. о биогеоценозе,  |

| № п/п   | Название раздела, темы   | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения   |
|---|--|---|
|   | Экологические системы  | структура биогеоценоза. Функционирование (динамика) экосистем Структура экосистем. Продуктивность экосистем. Круговорот биогенных элементов. Гомеостаз экосистемы. Суточные и сезонные ритмичные изменения. Сукцессия. Основные экосистемы Земли и их особенности. Наземные экосистемы. Водные экосистемы. Закономерности географического распространения экосистем. Природные и антропогенные экосистемы. Экологическая безопасность и устойчивое развитие агроэкосистем ОПК – 1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3).  |
| 6.  | <b>Тема 2</b> Учение о биосфере  | Учение Вернадского биосфере. Компоненты биосферы как совокупности живых организмов и элементов неорганической природы. Структура и границы биосферы. Уровни организации и иерархические зависимости. Живое вещество и энергетические потоки в биосфере. Свойства и функции живого вещества в биосфере. Физико-химическое единство живого. Биогеохимические циклы. Продуктивность биосферы. Характеристика современной биосферы. Основные законы биосферы и их практическое значение. Этапы развития биосферы. Понятие о биотехносфере и ноосфере. ОПК – 1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) |
| 7.  | <b>Тема 3.</b> Антропогенное воздействие на окружающую среду   | Общая характеристика антропогенных факторов. Краткий обзор экологических проблем, возникающих в результате антропогенного воздействия на окружающую среду. Особенности антропогенного воздействия на биоту. Состояние элементов биосферы при различных нагрузках. Характеристика воздействия отраслей хозяйственной деятельности на природные комплексы и их компоненты. ОПК – 1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)  |
| <b>Раздел 3 «Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Почвенно-биотический комплекс. Функциональная роль почвы в экосистемах»</b> |  |   |
| 8.  | <b>Тема 1</b> Агроэкосистемы – природные системы, трансформируемые с целью повышения продуктивности.   | Классификация агроэкосистем. Свойства. Биогеохимические циклы в естественных экосистемах и агроэкосистемах. Воздействие агроэкосистемы на биосферу. ОПК – 1 (ОПК-1.3); ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)  |
| 9.  | <b>Тема 2</b> Классификация техногенных факторов загрязнения и нарушения агроэкосистем по характеру и направленности неблагоприятного воздействия. | Классификация техногенных факторов загрязнения и нарушения агроэкосистем. Возможности снижения и предотвращения нежелательных воздействий. Основы управления функционированием агроэкосистем в условиях техногенеза. ОПК – 1 (ОПК-1.3); ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)   |
| 10.   | <b>Тема 3.</b> Почвенно-биотический комплекс (ПБК), как  | Структурно-функциональная организация ПБК в различных экологических условиях. Глобальные функции почв. Экологические функции почвы. ОПК – 1 (ОПК-1.3); ОПК – 2  |

| № п/п   | Название раздела, темы   | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  |
|---|--|--|
|   | основа агроэкосистем.  | (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)  |
| <b>Раздел 4 «Антропогенное загрязнение почв, вод. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв»</b>  |  |  |
| 11.   | <b>Тема 1.</b> Антропогенные изменения почв и их экологические последствия.                | Основные виды негативных воздействий на почвенно-биотический комплекс. Особенности и принципы нормирования антропогенных нагрузок на почвенный покров. Оценка токсичности тяжёлых металлов в блоке «почва-растение». Комплексные показатели загрязнения почв. ОПК – 1 (ОПК-1.3); ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)   |
| 12.   | <b>Тема 2.</b> Биогенное загрязнение вод в условиях интенсификации аграрного производства. | Оценка влияния природно-аграрных систем на миграцию биогенных веществ. Оценка эвтрофного уровня водоёмов. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв. ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)   |
| <b>Раздел 5. «Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Экологическая оценка загрязнения территории».</b>  |  |  |
| 13.   | <b>Тема 1.</b> Мониторинг окружающей природной среды.                                      | Научные, методические и организационные основы проведения мониторинга. Агроэкологический мониторинг. Роль агроэкологического мониторинга в совершенствовании управления и организации функционирования агроэкосистем. Цели, задачи, содержание, объекты, принципы проведения. Особенности и блок-схема системы агроэкологического мониторинга. ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3) |
| 14.   | <b>Тема 2.</b> Критерии оценки экологической обстановки территории.                        | Критерии оценки загрязнения водных объектов, загрязнения и деградации почв. Индикационные критерии оценки. ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)   |
| <b>Раздел 6. «Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых агроэкосистем».</b>   |  |  |
| 15.   | <b>Тема 1.</b> Основные принципы организации агроэкосистем.                                | Оптимизация структурно-функциональной организации агроэкосистем. Устойчивость агроэкосистем при разных системах земледелия. Условия реконструкции и создания устойчивых агроэкосистем. ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)   |
| 16.   | <b>Тема 2.</b> Методологические основы экологической оценки агроландшафтов.                | Типы реакции агрофитоценоза на антропогенные воздействия. Сбалансированность процессов минерализации и гумификации – интегральный показатель экологической устойчивости педосферы. Эколого-энергетическая оценка антропогенного воздействия. ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)   |
| <b>Раздел 7. «Производство экологически безопасной продукции (ЭБП). Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий».</b> |  |  |
| 17.   | <b>Тема 1.</b> Проблемы производства ЭБП.  | Понятие качества продукции. Основные виды токсикантов, содержащихся в пищевых продуктах. Источники загрязнения, формы нахождения токсикантов в сельскохозяйственной продукции и почве. Основные факторы, влияющие на поведение токсикантов в системе «почва – растение – животное – человек». Основные направления по предотвращению и   |

| № п/п | Название раздела, темы   | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  |
|-------|--|--|
|       |  | снижению загрязнения сельскохозяйственной продукции. Сертификация качества. Регламентация производства ЭБП. Экономический механизм стимулирования производства ЭБП. Экологическая характеристика используемых упаковочных материалов сельскохозяйственной продукции. Безотходные и малоотходные производства ЭБП – основа рационального природопользования. Целесообразные направления и пути создания. Экономическая и экологическая эффективность. ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3) |
| 18.   | <b>Тема 2.</b> Основные принципы альтернативных систем земледелия и их агроэкологическое значение. | Органическое, орвано-биологическое и биодинамическое земледелие. Вермикультура и биогумус. Экологические аспекты подготовки и применения. Природоохранное значение. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий. ОПК – 2 (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)  |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия  |    | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения) |
|-------|---|----|---|
| 1.    | Агроэкосистемы - природные системы, трансформируемые с целью повышения продуктивности | Л  | Лекция - визуализация   |
| 2.    | Антропогенное воздействие на окружающую среду   | ПЗ | Теоретическая конференция   |

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Вопросы для устного опроса на практических занятиях

Практическое занятие №1

1) Природно-ресурсный потенциал с.-х. производства. Почвенные ресурсы. Агроклиматические ресурсы. Водные ресурсы, биологические ресурсы.

- 2) Дайте краткую характеристику солнечной радиации как ресурса биосферы.
  - 3) Из чего складывается первичная продуктивность биосферы?
  - 4) Что такое коэффициент пищевого использования энергии (КПИ)?
  - 5) Назовите основные причины, связанные с нехваткой продовольствия для людей.
  - 6) Дайте характеристику земельных угодий как ресурса биосферы. Какова структура землепользования в мире и в России? Для чего нужен земельный кадастр?
  - 7) Как классифицируют природные ресурсы? Дайте определение понятия «ресурсоёмкость процесса».
  - 8) Дайте характеристику водных ресурсов биосферы. Какие сведения содержатся в водном кадастре?
  - 9) Кратко охарактеризуйте лесные ресурсы биосферы. С какой целью был создан лесной кадастр?
  - 10) Что является характерной особенностью цикла почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья?
- Тесты для текущего контроля знаний обучающихся

### Практическое занятие №3

Понятие популяции, её общие характеристики как особой биосистемы над-организменного уровня.

**1. Совокупность особей одного вида, которые в течение достаточно длительного времени населяют определенное пространство и свободно скрещиваются между собой, называют:**

а) поколением; б) ареалом; в) симбиозом; г) популяцией.

**2. Совокупность особей одного вида является популяцией, если:**

а) они потребляют одинаковую пищу; б) у них преобладают особи женского пола; в) их численность несущественно изменяется во времени; г) они совместно населяют общую территорию.

**3. Структура популяции не зависит от:**

а) характера отношений между особями; б) адаптивных возможностей отдельных особей; в) отношения особей к территории; г) распределения особей по возрасту.

**4. Удаленность друг от друга популяций растений одного вида, семена которых распространяются животными, зависит от:**

а) продолжительности периода вегетации; б) скорости созревания семян; в) подвижности животных, потребляющих эти растения; г) способности к вегетативному размножению.

**5. Для соотношения процессов рождаемости, смертности, плодовитости и роста численности особей в популяции используется такая характеристика, как:**

а) плотность популяции; б) биотический потенциал; в) экологическая стратегия; г) распределение особей в пространстве.

**6. Характеристику процессов изменений основных биологических показателей популяции во времени называют:**

а) гомеостазом популяции; б) запасом популяции; в) плотностью популяции; г) динамикой популяции.

**7. Взаимоотношения, возникающие между разными видами со сходными экологическими требованиями, называют:**

а) симбиозом; б) нейтрализмом; в) конкуренцией; г) аменсализмом.

**8. Биотические связи, основанные на участии особей одного вида в распространении особей другого вида, называют:**

а) фабрическими; б) трофическими; в) топическими; г) форическими.

**9. В результате межвидовой конкуренции при большой схожести видов происходит их конкурентное исключение. Этот принцип был сформулирован:**

а) Ю. Либихом; б) Г.Ф. Гаузе; в) В.Р. Вильямсом; г) Ю. Одумом.

**10. По некоторым дикорастущим растениям можно судить о характере и состоянии почвы. Это положено в основу:**

а) фитоиндикации; б) зооиндикации; в) биоиндикации; г) лишеноиндикации.

**11. Наличие у системы особых свойств, не присущих ее подсистемам соответствует принципу:**

а) бифуркации; б) эмерджентности; в) коадаптации; г) валентности.

**12. Что такое аллелопатия?**

а) резкое ослабление обменных процессов в организме; б) влияние растений друг на друга через среду при помощи выделения в нее продуктов обмена веществ; в) заболевание, возникающее в результате избытка или недостатка химических элементов в среде; г) взаимоотношения организмов в борьбе за ресурсы.

**13. Примером популяции является совокупность особей:**

а) элодей, населяющей один водоем; б) кабана, населяющего территорию Евразии; в) березы, распространенной на территории Среднерусской возвышенности; г) бурого медведя на лесном участке площадью десять гектар.

**14. Показателем демографической структуры популяции считают:**

а) отношения между однополыми особями; б) приспособления к сезонной смене условий; в) число рожденных и умерших особей; г) образование обособленных поселений.

**15. Какой знак нужно поставить в уравнении, выражающем изменение численности популяции -**

**изменение численности популяции = (рождаемость + иммиграция) ... (смертность + эмиграция):**

а) плюс; б) минус;

**Задания к индивидуальным расчетным работам.**

Практическое занятие №9

Методы определения состояния с/х экосистем. Индикация антропогенных нагрузок. Расчетные методы оценки антропогенных воздействий в системе «почва-растение». Классификация техногенных факторов. Возможности снижения и предотвращения негативных воздействий.

При загрязнении почвы несколькими химическими элементами (веществами) опасность загрязнения оценивают, рассчитывая суммарный показатель

$$Z_c = \sum K_c - (n-1),$$

$n$  – число определяемых ингредиентов,  $K_c$  - коэффициент концентрации элемента (вещества), определяемый отношением его содержания в исследуемой почве (Собр.) к фоновому содержанию (Сфон.):

$$K_c = \text{Собр.}/\text{Сфон.}$$

Если  $Z_c < 16$ , почва относится к I категории загрязнения;

Если  $Z_c = 16 - 32$ , почва относится ко II категории загрязнения;

Если  $Z_c = 33 - 128$ , почва относится к III категории загрязнения;

Если  $Z_c > 128$ , почва относится к IV категории загрязнения.

**Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) валовых форм тяжелых металлов и мышьяка в почвах (по гигиеническим нормативам ГН 2.1.7.020-94)**

| Элемент | Группа почв   | Величина ОДК (мк/кг) |
|---------|---|----------------------|
| 1       | 2   | 3                    |
| Никель  | а) супесчаные и песчаные  | 20                   |
|         | б) кислые (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} < 5,5$                             | 40                   |
|         | в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} > 5,5$ | 80                   |
| Медь    | а) супесчаные и песчаные  | 33                   |
|         | б) кислые (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} < 5,5$                             | 66                   |
|         | в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} > 5,5$ | 132                  |
| Цинк    | а) супесчаные и песчаные  | 55                   |
|         | б) кислые (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} < 5,5$                             | 110                  |
|         | в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} > 5,5$ | 220                  |
| Мышьяк  | а) супесчаные и песчаные  | 2                    |
|         | б) кислые (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} < 5,5$                             | 5                    |
|         | в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} > 5,5$ | 10                   |
| Кадмий  | а) супесчаные и песчаные  | 0,5                  |
|         | б) кислые (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} < 5,5$                             | 1,0                  |
|         | в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} > 5,5$ | 2,0                  |
| Свинец  | а) супесчаные и песчаные  | 32                   |
|         | б) кислые (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} < 5,5$                             | 65                   |
|         | в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), $pH_{KCl} > 5,5$ | 130                  |

**Фоновые содержания валовых форм тяжелых металлов и мышьяка  
(ориентировочные значения для средней полосы России) в почвах, мг/кг\***

\* В соответствии с СП 11-102-97.

| Почвы                                       | Zn | Cd   | Pb | Hg   | Cu | Co | Ni | As  |
|---|----|------|----|------|----|----|----|-----|
| Дерново-подзолистые песчаные и супесчаные   | 28 | 0,05 | 6  | 0,05 | 8  | 3  | 6  | 1,5 |
| Дерново-подзолистые суглинистые и глинистые | 45 | 0,12 | 15 | 0,1  | 15 | 10 | 20 | 2,2 |

**Необходимые мероприятия на загрязнённых почвах**

| Категория почв по степени загрязнения | Суммарный показатель загрязнения ( $Z_c$ ) | Необходимые мероприятия  |
|---------------------------------------|--|--|
| I. Допустимое загрязнение             | < 16                                       | Снижение уровня воздействия источников загрязнения почв. Осуществление мероприятий по снижению доступности токсикантов для растений (известкование, внесение органических удобрений) |
| II. Умеренно опасное загрязнение      | 16 - 32                                    | Мероприятия аналогичные категории I  |
| III. Высоко опасное загрязнение       | 33 – 128                                   | Кроме мероприятий, указанных для категории I, обязательный контроль за содержанием токсикантов в растениях, используемых в качестве продуктов питания и кормов                       |
| IV. Чрезвычайно опасное загрязнение   | > 128                                      | Мероприятия по снижению уровня загрязнения и связыванию токсикантов в почвах. Контроль за содержанием токсикантов в зоне дыхания рабочих, в поверхностных и подземных водах          |

Определить степень и категорию загрязнения дерново-подзолистой супесчаной почвы ( $pH_{KCl} > 5,5$ ) тяжёлыми металлами с помощью показателя суммарного загрязнения почв.

Сделать выводы, ответив на вопросы:

- чему равен суммарный показатель загрязнения?
- есть ли превышение ОДК (по содержанию каждого элемента);
- к какой категории относится загрязнение?
- какова степень загрязнения?
- какие мероприятия следует проводить?

Вариант №...

| Элементы | Pb | Cd | Cu | Zn | Ni | Co |
|----------|----|----|----|----|----|----|
|----------|----|----|----|----|----|----|

|                     | Валовое содержание тяжёлых металлов, мг/кг сухого вещества |     |      |       |      |     |
|---------------------|--|-----|------|-------|------|-----|
| Исследуемый образец | 13.2   | 3.2 | 42.8 | 108.0 | 20.4 | 7.2 |

### Перечень вопросов для обсуждения на теоретической конференции

1. Общая характеристика антропогенных факторов.
2. Общий обзор изменений геосфер под влиянием деятельности человека.
3. Население мира и его регионов: численность, пространственное распределение, возрастная структура, миграция, изменения в прошлом, прогноз, демографическая политика.
4. Потребление природных ресурсов, его региональные и национальные особенности, необходимость регулирования. Классификация природных ресурсов. Геоэкологические «услуги» и их потребление.
5. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия. Мониторинг и управление качеством воздуха.
6. Гидросфера. Экологические проблемы регулирования крупномасштабных перебросок воды.
7. Законодательное управление природоохранной деятельностью.
8. Экологические проблемы орошения и осушения земель. Регулирование водопотребления. Основные проблемы качества воды.
9. Педосфера. Земельный фонд мира и его использование.
10. Биосфера. Антропогенное ухудшение состояния биосферы. Современные ландшафты.
11. Проблемы обезлесения и опустынивания. Сохранение генетического разнообразия. Международная конвенция по охране биологического разнообразия.
12. Экологические проблемы земледелия (водная и ветровая эрозия почв, засоление, заболачивание, последствия применения удобрений и п.т.). Экологические последствия животноводства и скотоводства.
13. Международное экологическое сотрудничество и механизмы его осуществления. Проблемы экологической безопасности.
14. Стратегия устойчивого развития, её анализ. Принципы устойчивого развития. Различия между ростом и развитием.

### Вопросы для коллоквиума

#### Практическое занятие №15.

Экологически безопасная продукция. Оценка изменения качества сельскохозяйственной продукции в условиях техногенеза. Распределение нитратов в сельскохозяйственных культурах. Технологии получения экологически безопасной продукции

1. Экологически безопасная продукция. Оценка изменения качества сельскохозяйственной продукции в условиях техногенеза.

- Распределение нитратов в сельскохозяйственных культурах.  
Технологии получения экологически безопасной продукции
2. Современные представления об экологически безопасной продукции.
  3. Загрязнение продукции веществами антропогенного происхождения.
  4. Какое воздействие оказывают нитраты на организм человека?
  5. Что происходит с нитратами в процессе хранения и переработки продукции?
  6. Каков механизм действия нитритов на организм человека?
  7. Как изменяется содержание нитритов в продукции в процессе хранения и переработки?
  8. Какое действие оказывают нитрозоамины на организм человека? В чем особенности накопления нитрозоаминов в продукции и в продуктах питания?
  9. Какое воздействие оказывают тяжелые металлы на человека при загрязнении ими окружающей среды?
  10. Какие существуют приемы, технологии и способы снижения содержания ТМ в продукции?
  11. Каковы особенности аккумуляции радионуклидов в различных видах продукции?
  12. Какие существуют способы снижения содержания радионуклидов в продукции растениеводства?
  13. Каким образом происходит загрязнение растениеводческой продукции пестицидами?
  14. Какие мероприятия способствуют снижению содержания остатков пестицидов в продуктах питания?
  15. Какими специфическими свойствами обладают диоксины и каков механизм их действия на живые организмы?
  16. Какое количество диоксинов накапливается в продукции?
  17. Какими уникальными признаками отличаются ПАУ?
  18. В чем особенности накопления БП в продуктах в процессе переработки?
  19. Где используются ПХБ и какими свойствами они обладают?
  20. Какие существуют меры по снижению содержания ПХБ в продукции?
  21. Какую опасность представляют инсектотоксины для человека?
  22. Каковы источники поступления микотоксинов и какими физико-химическими показателями они характеризуются? Каковы критерии ограничения содержания микотоксинов в продукции?

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет.

1. Острота продовольственной проблемы. Первичная продуктивность биосферы, суши и моря.

2. Общая годовая продуктивность биосферы и суммарное потребление энергии, коэффициент пищевого использования энергии.
3. Землепользование, распределение, размеры ежегодных потерь.
4. Потребность в территории, обеспечивающей поддержание жизни одного человека.
5. Эффективность вносимых минеральных удобрений.
6. Уровни деградации земель и растительного покрова в различных регионах.
7. Водные ресурсы, ресурсы пресной воды в различных регионах мира.
8. Речной сток в России, проблема загрязнения, экологическая катастрофа Аральского моря.
9. Лесные ресурсы, их роль в экологическом равновесии биосферы, распределение. Продуктивность влажных тропических лесов и смешанных лесов.
10. Усиление антропогенного давления на лесные экосистемы, экологические и экономические последствия. Лесной фонд России.
11. Ресурсы Мирового океана, их роль в функционировании биосферы, основные проблемы.
12. Население, темпы роста, динамика численности, распределение на городское и сельское население. Численность населения в России, плотность населения по регионам.
13. Причины нехватки продовольствия, питание в различных регионах мира, динамика производства зерна.
14. Причины снижения объемов производства продуктов питания.
15. Основные направления преодоления экологического кризиса, улучшения социально-экономических условий жизни людей. Документы Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро 1992 год.
16. Прогноз развития сельского хозяйства в Европе. Уровни жизнедеятельности и количество потребляемой энергии.
17. Продовольственная безопасность.
18. Факторы развития АПК, основной фактор. Природные ресурсы.
19. Классификация природных ресурсов, виды и группы природных ресурсов.
20. Характеристика природных ресурсов по источникам и местоположению, основные отличительные признаки, принципы рационального использования.
21. Природные условия, природно-ресурсный потенциал, экологический потенциал, базовые ресурсы сельскохозяйственного производства.
22. Климатические ресурсы, агроклиматический потенциал России, значение агроклиматической информации.
23. Оценка и учёт агрометеорологических условий и ресурсов, агроклиматическое районирование.
24. Водные ресурсы, значение воды для сельскохозяйственного производства, водные ресурсы и экологизация производства.
25. Мелиоративные мероприятия в предотвращении истощения и загрязнения природных вод.
26. Земельные и почвенные ресурсы России, их характеристика, современное качественное состояние.

27. Естественные биологические ресурсы, необходимость сохранения генофонда всех живых организмов. Ценность фонда диких сородичей культурных растений и животных, охрана генофонда, методы охраны.
28. Заповедники, как гарантия бессрочного сохранения генофонда, основные причины утраты генофонда, дотации из бюджета в разных странах.
29. Взаимодействие природы и общества, роль человека в процессе обмена веществ между природой и обществом, общественное звено в общем круговороте веществ на земле.
30. Ресурсный цикл, незамкнутость антропогенного круговорота веществ, виды ресурсных циклов с подциклами.
31. Характерная особенность цикла почвенных и климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья. Процент использования биомассы человеком.
32. Эффективность использования природных ресурсов, природоемкость на макроуровне и отраслевом уровне, показатель природной ресурсоотдачи, пути снижения природоемкости (минимизации).
33. Экологоемкость, ресурсоемкость процесса, коэффициент экологичности объекта.
34. Кадастр, земельный кадастр, водный кадастр, лесной кадастр, промысловый кадастр, детериационный кадастр.
35. Комплексные территориальные кадастры природных ресурсов (КТКПР), составные блоки.
36. Биопродуктивность агроэкосистем, энергетический эквивалент продуктов сельскохозяйственного производства. Первостепенные функциональные задачи управления сельскохозяйственными экосистемами для увеличения первичной биологической продуктивности.
37. Теоритический максимум продуцирования органических веществ за счет климатического потенциала фотосинтеза, максимальная теоретическая величина производства продуктов земледелия, пригодных в пищу.
38. Пределы вмешательства в природу, необоснованные земледельческие приемы и системы земледелия, экономический фильтр целесообразности и допустимости проводимых мер.
39. Экологические ограничения, порог снижения естественного плодородия, закон снижения энергетической эффективности природопользования. Ближайшие и перспективные проблемы сельскохозяйственного формирования биологической продукции.
40. Понятие «агроэкосистемы». Категории агроэкосистем полевого типа (садовые, луга и пастбища), животноводческие комплексы, теплицы.
41. Сходность и отличия агроэкосистем от экологических систем, время существования различных агроэкосистем, классификация агроэкосистем по степени окультуренности.
42. Схема функционирования агроэкосистем.
43. Виды землепользования и классификация агроэкосистем, выделение агроэкосистем по энергетическим вложениям. Сестайнинг и экологический императив, функциональные варианты агроэкосистемы.

44. Базовые типы агроэкосистем, их характеристика. Отличительные признаки агроэкосистем от природных экосистем. Сравнение процессов, протекающих в природных системах и агроэкосистемах.
45. Природоохранное требование формирования и реконструкции агроэкосистем, последовательная реализация экологической функции. Организация агроэкосистем и оптимизация агроландшафта.
46. Пути повышения продуктивности агроэкосистем, глобальные типы агроэкосистем по энергетическим особенностям, смешанные и совместные посевы, создание многоярусных агроэкосистем, переход от одновидовых агроэкосистем к поликультурам.
47. Особенности круговорота веществ в агроэкосистемах, значение разомкнутости круговорота веществ в агроэкосистемах, увеличение скорости перехода веществ в абиотическое состояние, снижение биотической устойчивости.
48. Сравнительная оценка свойств природных экосистем и агроэкосистем.
49. Техногенез, обозначение, влияние на преобразование биосферы, объемы техногенной миграции разнообразных веществ. Масса загрязняющих веществ на душу населения, процент «свободных» территорий в мире.
50. Загрязнение окружающей природной среды как интегральный показатель последствий техногенеза. Определение понятия загрязнение, природное и антропогенное загрязнение. Определение загрязнения с экологических позиций, загрязнения как причина необратимого разрушения экологических систем.
51. Экологически опасные виды производств и объектов.
52. Классификация загрязняющих факторов, классификация загрязнения экологических систем, распространение загрязнений в природных средах и биоте. Формы перехода и миграции загрязняющих веществ между природными средами.
53. Основные виды загрязнений и их источники. Стресс-индексы загрязняющих веществ как мера экологической опасности.
54. Влияние загрязнений на агроэкосистемы. Различные зоны угнетения, зона активного загрязнения. Индикация загрязнений по числу дождевых червей, влияние загрязнений на продуктивность агроэкосистем.
55. Направленность и особенность взаимосвязей в системе техногенные воздействия окружающая среда-растения-животные-человек, влияние загрязнения воздуха на растительность, невидимые загрязнения и видимые повреждения.
56. Устойчивость сельскохозяйственных растений к токсикантам, степень токсичности основных атмосферных загрязняющих веществ. Влияние соединений серы на фотосинтез, процесса метаболизма и продуктивность, тест-реакция на раннюю индикацию стресса. Влияние соединений фтора на агроэкосистемы. Влияние диоксида азота на состояние агроэкосистемы. Симптомы поражения.
57. Выработка устойчивости к загрязнению O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>. Влияние загрязнения воздуха на характер физиологических и биохимических изменений в растениях. Механизмы детоксикации и деградации поглощенных токсикантов. Способы приспособления растений к токсикантам.

58. Показатели экологического неблагополучия как интегральная характеристика состояния агроэкосистем. Характеристика нормы, риска, катастрофы и бедствия.
59. Схема управления загрязнением окружающей среды. Политика целенаправленных природосообразных воздействий общества на силы природы, стремления к состоянию экологического самообеспечения техносферы. Схема всестороннего анализа природной среды. Комплексная схема агроэкологических исследований. Методы определения загрязняющих веществ в биосфере.
60. Важная функция почвенной биоты, почвенно-биотический комплекс (ПБК), экологическая функция поглотительной способности почвы. Состав ПБК.
61. Типы связей в почвенном биотическом сообществе, структурно-функциональная организация ПБК в различных экологических условиях.
62. Биогеоценотическая деятельность микробного комплекса, характеристика микробного комплекса. Роль микроорганизмов в круговороте веществ, годовая продукция обитателей экосистемы и ее энергетический эквивалент.
63. Азотфиксация и ее суммарная годовая продукция. Симбиотические и несимбиотические азотфиксаторы, ассоциативная азотфиксация. Состав микробной биомассы.
64. Экотоксикологические функции микроорганизмов, микроорганизмы как показатели антропогенного загрязнения экосистем. Микробная трансформация органических токсических соединений в почве.
65. Функциональная роль почвы в экосистемах.
66. Значение почвы в агроэкосистемах, почвоутомление.
67. Антропогенное загрязнение почв, основные виды негативных воздействий на ПБК.
68. Загрязнение тяжелыми металлами, сельскохозяйственные источники загрязнения почв тяжелыми металлами. Классификация ТМ по степени опасности, прямое и косвенное действие тяжелых металлов.
69. Загрязнение диоксинами, микотоксинами, обеспечение почв оптимальным содержанием питательных элементов и гумусом.
70. Нормирование содержания химических элементов в почве, виды нормирования, санитарно-гигиеническое нормирование. Миграция ТМ по органам растений, предельные концентрации ТМ в отношении фитотоксичности. Подвижные формы тяжелых металлов, их содержание в природных почвенных растворах. Синергизм и антагонизм между микромакроэлементами в растениях.
71. Схема оценки почв с-х использования по степени загрязнения. Недостатки оценки загрязнения по ПДК.
72. Экологическое нормирование, показатель предельно-допустимой экологической нагрузки. Шкала экологического нормирования содержания ТМ. Показатели нормального функционирования экосистем в условиях загрязнения. Критерии экологической оценки состояния почв.
73. Защита от загрязнения ТМ, органические удобрения, химическая мелиорация. Устойчивость различных растений к токсическому действию ТМ.

74. Оценка загрязнения почв, ПДК химических веществ в почвах и допустимые уровни их содержания по показателям вредности. Группировка почв по валовому содержанию загрязняющих веществ. Суммарный показатель загрязнения. Критерии оценки состояния территории. Уровни загрязнения почв.
75. Определение альтернативного земледелия, предпосылки его появления. Основа альтернативного (биологического) земледелия.
76. Развитие альтернативного земледелия. Международная организация органического земледелия (IFOAM). Доля экологических хозяйств.
77. Цели альтернативного (биологического) земледелия. Направления развития альтернативного земледелия. Органическое земледелие. Приемы достижения необходимого температурного режима при компостировании.
78. Биодинамическое земледелие. Комплексное рассмотрение проблем земледелия. Органобиологическое земледелие. Улучшение свойств почв возделыванием травяных смесей в севооборотах. Система ANOG.
79. Использование элементов экологических агроприемов на примере возделывания картофеля. Улучшение плодородия почвы с помощью сидератов, эффект заправки белой горчицы. Отбор клубней в солевом растворе. Снятие апикального доминирования как способ получения высоких урожаев картофеля.
80. Концепция «второй зеленой революции». Сравнение феноменологических моделей агроэкосистем «зеленой революции» и «зеленой эволюции».
81. Вермикультивирование как направление биотехнологии, задачи. Биологическая характеристика вермикультуры. Деление червей в зависимости от мест обитания. Калифорнийский гибрид красного червя; его отличия от обычного дождевого червя. Значение дождевых червей в агроэкосистемах. Действие копролитов.
82. Биогумус и его агроэкологическая оценка. Характеристика состава биогумуса. Виды биогумуса в зависимости от размера гранул. Международные стандарты качества биогумуса. Повышение качества продукции под влиянием биогумуса. Подразделение растений по отзывчивости на биогумус. Производительность вермикультивирования.
83. Основные агроэкологические свойства биогумуса. Перспективы применения биогумуса как удобрения пролонгированного действия для производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Возможности использования вермикультуры в животноводстве и медицине в качестве продуктов питания.
84. Перспективы создания замкнутых циклов производства в сельском хозяйстве на основе использования червей. Основные принципы и приемы промышленного разведения червей. Агроэкологические требования к питательному субстрату. Ферментация субстрата. Вредители дождевых червей.
85. Основные задачи и схемы мониторинга, цель Международной научно-исследовательской программы «Человек и биосфера» (ЮНЕСКО, 1970). Программа международного комитета ученых по окружающей среде (СКОПЕ) и ЮНЕП по организации Глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС), ее задача.

86. Определение мониторинга, виды мониторинга, универсальная схема информационной системы контроля состояния природной среды, показатели наблюдений состояния природных систем, классификация состояний природной среды и здоровья населения, реакций природных систем, источников и факторов воздействия, охватываемых системой мониторинга.

87. Точечные измерения, площадные съемки и получение интегральных показателей, комбинированное использование этих подходов. Цель определения современного глобального фонового состояния биосферы. Ряд последовательных действий биосферного мониторинга. Выявление критических точек.

88. Выбор приоритетов при организации мониторинга. Ингредиенты определения высших приоритетов - воздуха и воды. Дифференциация мониторинга по классификации загрязнения.

89. Абиотический (геофизический) и биотический (биологический) сектора мониторинга их задачи. Биоэкологический (санитарно-гигиенический), геоэкологический (геосистемный, природнохозяйственный) и биосферный этапы мониторинга, их задачи. Особое место генетического мониторинга.

90. Классификация возможных систем мониторинга. Экологический мониторинг. Подсистемы Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Цель единого экологического мониторинга (ЕЭМ), количественные показатели наблюдений, задачи, блоки подсистем ЕЭМ.

91. Информация, необходимая для разработки проекта единого экологического мониторинга. Основные показатели анализа атмосферы, гидросферы, почвенного покрова, биоты, урбанизированной среды, населения. Основные структурные блоки современных автоматических систем ЕЭМ.

Формирование геоинформационных (ГИС) систем. Задачи ЕЭМ в рамках Глобальной системы мониторинга окружающей природной среда (ГСМОПС) Почвенно-экологический мониторинг, подпрограмма «Химия почвы». Возможные изменения в почве под воздействием кислотных осадков, классификация элементов по степени геохимической подвижности.

92. Направления методологических основ почвенно-экологического и ландшафтно-геохимического мониторинга. Виды дистанционных наблюдений.

93. Особенности проведения экологического мониторинга дистанционными методами. Методология дистанционного мониторинга, технологическая схема аэрокосмического мониторинга. Показатели, получаемые по количественным характеристикам отражательной способности и изменений спектральной яркости.

94. Агроэкологический мониторинг, содержание, цель, задачи, основные принципы. Научная и производственная подсистемы, полигонный агро-экологический мониторинг, система сроковых характеристик.

95. Основные принципы организации полигонного агроэкологического мониторинга. Эколого-агрохимическая оценка. Набор вариантов агроэкологического мониторинга, охватывающий весь спектр исследуемых уровней продуктивности. Комплексные полигонные опыты, стационарные полевые опыты, полные факторные опыты.

96. Локальный агроэкологический мониторинг, задачи, апробация основных технологических решений, полученных на полигонных объектах. Почвенные и агрохимические очерки, карты и картограммы. Особенности сплошного агроэкологического мониторинга, реперные площадки. Наблюдательные площадки как фоновые участки.

97. Компоненты агроэкологического мониторинга, основные блоккомпоненты агроэкосистем. Три части почвенного экологического мониторинга, состояния почв и почвенного покрова. Отличие мониторинга от традиционных почвенных и агрохимических исследований. Методологические предпосылки организации и проведения почвенно-экологического мониторинга.

98. Задачи мониторинга состояния почвенного покрова, наблюдения и управление состоянием почвенного покрова. Задачи почвенно-экологического мониторинга при усилении негативных антропогенных воздействий. Начальный этап мониторинга - первая форма, стационарная форма (вторая форма), маршрутные обследования (третья форма), сплошное обследование территории (четвертая форма), их задачи. Практические рекомендации после сплошного обследования, использование методов картографирования. Критерии выбора объектов мониторинга, фоновых территорий и участков.

99. Три группы контролируемых параметров, периодичность их проведения. Контролируемые параметры, подлежащие мониторингу при всех видах предварительного обследования. Контролируемые параметры режимных наблюдений на стационарных участках.

100. Динамические показатели агроэкологического мониторинга растений, учет фаз и этапов развития растений. Система контролируемых параметров, блок-компонента «растение». Автоматизированные системы непрерывного мониторинга для разработки современных технологий интенсивного экологически безопасного земледелия. Изучение миграции биогенных элементов и тяжелых металлов.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости,

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Сельскохозяйственная экология» применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

| Оцениваемый параметр |       | Интервал оценки | Повторность | Рейтинговая оценка (баллы) |        |
|----------------------|-------|-----------------|-------------|----------------------------|--------|
| Текущая              | Тесты | 3-5             | 6           | 18-30                      | 48-128 |

|                                   |  |                                      |    |      |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|----|------|
| оценка знаний и навыков           | Ответы на ПЗ                             | 3-5                                  | 3  | 9-15 |
|                                   | Защита практических работ                | 3-5                                  | 3  | 9-15 |
|                                   | Устные сообщения, заранее подготовленные | 3-5                                  | 2  | 6-10 |
|                                   | Теоретическая конференция                | 3-5                                  | 1  | 3-5  |
|                                   | Коллоквиум                               | 3-5                                  | 1  | 3-5  |
|                                   | Посещение лекций                         | 0-2                                  | 8  | 0-16 |
|                                   | Посещение ПЗ                             | 0-2                                  | 16 | 0-32 |
| оценка знаний и навыков на зачете |  | менее 48 – незачет<br>48-128 - зачет |    |      |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Гаспарян И. Н. Биология с основами экологии: учебное пособие / И. Н. Гаспарян; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018 — 332 с.: рис. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/447.pdf>. - Загл. с титул. экрана.
2. Экология садоводства и овощеводства: учебное пособие / В. А. Черников; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Реарт, 2018 — 343 с. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/d9390.pdf>. - Загл. с титул. экрана.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Агрэкология / В.А. Черников, Р.М.Алексахин, А.В.Голубев и др.; Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. - М.: КолосС, 2000. 536 с.
2. Агрэкология./ Методология, технология, экономика В.А. Черников, И.Г. Грингоф, В.Т. Емцев и др. Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса.- М.: КолосС, 2004. – 400 с.
3. Захваткин Ю.А. Основы общей и сельскохозяйственной экологии: Методология, традиции, перспективы - М.:Мир, 2003 – 360 с.
4. Мельченко, Александр Иванович. Оценка воздействия сельскохозяйственной техники на окружающую среду: учебное пособие / А. И. Мельченко, В. В. Стрельников; Министерство сельского хозяйства

Российской Федерации, Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар). - Москва : Скрипта манент, 2015. - 117 с.

5. Раскатов, Вячеслав Андреевич. Оценка воздействия сельскохозяйственного производства на атмосферный воздух: учебное пособие / В. А. Раскатов, И. В. Андреева; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. - Москва : Скрипта манент, 2015. - 119 с.
6. Соколов, Олег Алексеевич. Оценка воздействия удобрений, пестицидов и мелиорантов на окружающую среду: учебное пособие / О. А. Соколов, В. А. Черников ; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : Скрипта манент, 2015. - 117 с.
7. Черников, Владимир Александрович. Экология пищевых продуктов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по сельскохозяйственным специальностям / Черников В. А., Соколов О. А., Лукин С. В. - Белгород : Константа, 2013. - 605 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Водный кодекс РФ от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
2. Земельный кодекс РФ от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
3. Лесной кодекс РФ от 4 декабря 2006 г. № 200-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
4. Федеральный закон «О государственном земельном кадастре» № 28-ФЗ от 2 января 2000 г. (с изменениями и дополнениями).
5. Федеральный закон «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» № 101-ФЗ от 16 июля 1998 г. (с изменениями и дополнениями).
6. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 2 января 2000 г. № 29-ФЗ (с изменениями и дополнениями).
7. Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" № 96-ФЗ от 4 мая 1999 г. (с изменениями и дополнениями).
8. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10 января 2002 г. (с изменениями и дополнениями).
9. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» № 174-ФЗ от 23 ноября 1995 г. (с изменениями и дополнениями).

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Под редакцией

- академика РАСХН В.И.Кирюшина, академика РАСХН А.Л.Иванова. Методическое руководство.-М.:ФГНУ "Росинформагротех", 2005.-784с.
2. Определение экотоксикантов в воде, воздухе, почве, растениях и продукции растениеводства. Методические указания к проведению лабораторно-практических занятий по курсу «Экология» для высших с.-х. учебных заведений. – М.: Изд-во МСХА, 1995.
  3. Организационно-экономические основы стимулирования рационального использования сельскохозяйственных земель и производство экологически безопасной продукции (методическое пособие). М.: ВНИИЭСХ. – 2006. – 302с.
  4. Сельскохозяйственная экология: метод. пособие к лаб.-практ. занятиям / А. Х. Куликова ; МСХ РФ, Ульянов. гос. с.-х. академия. - Ульяновск : 2003. - 51 с.
  5. Таллер, Евгений Борисович. Лабораторный практикум по экологии [часть 1. Биоиндикация: методические указания / Е. Б. Таллер, М. А. Яшин. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017 (Росинформагротех). - 76 с. :

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[www.regions.ru](http://www.regions.ru) (открытый доступ)  
[www.infostat.ru](http://www.infostat.ru) (открытый доступ)  
[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (открытый доступ)  
[www.moseco.ru](http://www.moseco.ru) (открытый доступ)  
[www.informeco.ru](http://www.informeco.ru) (открытый доступ)  
[www.reserves.biodiversity.ru](http://www.reserves.biodiversity.ru) (открытый доступ)  
[www.ecoportal.ru](http://www.ecoportal.ru) (открытый доступ)  
[www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) (открытый доступ)  
[www.biodat.ru](http://www.biodat.ru) (открытый доступ)  
[www.dist-cons.ru/modules/Ecology](http://www.dist-cons.ru/modules/Ecology) (открытый доступ)

#### **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 8

#### **Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

| <b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b> | <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**</b>              |
|---|---|
| Корпус 6 ауд.154  | 1. Парты 16 шт.<br>2. Стулья 2 шт.<br>3. Лавки 15 шт.<br>4. Рабочая станция ЭСтудио Инв.№602767 |
| Корпус 6 ауд. 155   | 1. Парты 26 шт.<br>2. Стулья 19 шт.   |

|  |  |
|--|--|
|  | 3. Лавки 14 шт.  |
| Корпус 6 ауд. 156  | 1. Парты 12 шт.<br>2. Стулья 17 шт.<br>3. Рабочая станция ЭСтудио 11 шт.,<br>Инв.№602768-602778  |
| Корпус 6 ауд. 305  | Интерактивная доска 1 шт. (Инв.№550136/1)<br>1. Парты 10 шт.<br>2. Столы компьютерные 14 шт<br>3. Стулья 30 шт.<br>4. Интерактивная доска Smart 680I3 со<br>встроенным проектором Инв.№560906<br>5. СБ Intel Core 2 Duo E4700/2,6Ghz/2Mb 14 шт.        |
| Центральная научная библиотека имени<br>Н.И. Железнова, читальные залы библиотечки,<br>электронный чит. зал - ауд №<br>144 | Компьютеризированная система поиска научных<br>и учебных материалов, сканер, сотрудник-<br>консультант   |
| Общежитие №5. Комната для<br>самоподготовки  | Помещения для самостоятельной работы –<br>аудитории для проведения планируемой учебной<br>работы студентов, выполняемой во<br>внеаудиторное время по заданию и при<br>методическом руководстве преподавателя, но<br>без его непосредственного участия. |

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

### Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Студентам следует:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы.
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к преподавателю.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студент, пропустивший занятия обязан предоставить конспект пропущенной лекции или занятия и ответить на поставленные вопросы по пропущенным темам.

### Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Цель практических занятий – помочь студентам в усвоении наиболее важных и сложных тем курса, а также способствовать выработке у студентов умения ориентироваться в вопросах экологии и рационального природопользования.

Практические занятия могут проводиться в форме заслушивания докладов, подготовленных студентами по соответствующим вопросам. Свои выступления студент может иллюстрировать презентациями и другими интерактивными материалами. Желательно, чтобы сообщение было в устной форме, чтобы получить навык устного изложения и научиться отстаивать свою точку зрения. Рекомендуется пользоваться планом сообщения и зачитывать отдельные небольшие части, строки или цитаты, другие студенты по данному вопросу могут выступить с дополнением.

В ходе подготовки к практическим занятиям следует начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной литературы, рекомендованной к данной теме. Литература приводится с указанием соответствующих страниц для ориентированной подготовки. Кроме основной литературы, необходимо ознакомиться с дополнительной литературой, публикациями в периодических изданиях. Студент, кроме рекомендованного списка литературы, может пользоваться источниками, найденными самостоятельно.

Готовясь к докладу или сообщению, можно обращаться за методической помощью к преподавателю. В дальнейшем учебные материалы можно использовать при написании других работ.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по изучавшейся теме. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Практические работы при пропуске студентом не отрабатываются ввиду конвейерного метода выполнения практикума в группах, но студент обязан сдать теоретическую часть пропущенной работы в свободное от аудиторных занятий время по договоренности с дежурными преподавателями кафедры.

### **Рекомендации по подготовке к зачёту.**

Приступая к подготовке, важно с самого начала правильно распределить время и силы. Начинать подготовку следует с ознакомления с программой, списком литературы и основными понятиями. Подготовка должна заключаться не в простом прочтении пособий или учебников, а в составлении готовых текстов устных ответов на каждый вопрос билета. При изучении раздела (темы) следует уяснить его содержание из программы. Также необходимо подобрать и изучить основную и дополнительную литературу по каждому разделу (теме). При изучении литературы нужно выделять главное (определения, признаки, значимые факты, причинно-следственные связи и т.п.). Одновременно рекомендуется составлять краткий (4-5 пунктов) план ответа на каждый вопрос темы и располагать информацию согласно пунктам этого плана. Важным условием высокой оценки на зачёте является аргументация своей точки зрения с опорой на использованную специальную литературу.

На зачёте ваш ответ по любому вопросу может длиться в пределах 8-10 минут. На это время и нужно ориентироваться при отборе содержания и объема необходимого материала, набросать план будущего ответа.

### **Рекомендации по выполнению студентами самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента.

Выполняя самостоятельную работу, студент должен освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный по дисциплине «Сельскохозяйственная экология».

Осуществляя самостоятельную работу, студент может использовать дополнительные учебные, учебно-методические и методические пособия и т.д., не указанные в списке, предложенным преподавателем. Если по определенной теме в соответствии с рабочей программой не осуществляется чтение лекции, то данная тема может обсуждаться на практических занятиях, либо студенты получают дополнительное задание и представляют в той или иной форме отчет о его выполнении.

Студенты самостоятельно разрабатывают презентации и тематических доклады, конспектируют источники теоретического или практического содержания.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, должен своевременно предоставить конспект пропущенной лекции или занятия и ответить на вопросы преподавателя по пропущенным темам. В случае затруднения в понимании студентами вопросов для самостоятельного изучения предусмотрены консультации. При пропуске занятия, на котором выполнялась расчетная работа, студент должен, предварительно проработав теоретический материал к задаче, решить ее по выданному преподавателем заданию.

## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Начиная с первого занятия, педагог должен заложить основы будущих взаимоотношений со студенческой группой. Первое занятие может проходить в форме открытого диалога по вопросам экологии и охраны окружающей среды. В период обучения следует шире использовать мультимедийную технику для показа видео сюжетов по вопросам экологической направленности. В качестве контроля выполнения самостоятельной работы студенту может быть предложена подготовка презентации по изучаемой теме, что дисциплинирует его и повышает эффективность усвоения материала

Лекция имеет цель – систематизация основы научных знаний по дисциплине, сконцентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых проблемах экологии и рационального природопользования.

Проведение практических занятий должно быть направлено на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы.

Проведение практических занятий направлено на формирование навыков и умений самостоятельного применения полученных знаний в практической

## Рекомендации по подготовке к зачёту.

Приступая к подготовке, важно с самого начала правильно распределить время и силы. Начинать подготовку следует с ознакомления с программой, списком литературы и основными понятиями. Подготовка должна закончиться не в простом прочтении пособий или учебников, а в составлении готовых текстов устных ответов на каждый вопрос билета. При изучении раздела (темы) следует уяснить его содержание из программы. Также необходимо подобрать и изучить основную и дополнительную литературу по каждому разделу (теме). При изучении литературы нужно выделять главное (определение, признаки, значимые факты, причинно-следственные связи и т.п.). Одновременно рекомендуется составлять краткий (4-5 пунктов) план ответа на каждый вопрос темы и располагать информацию согласно пунктам этого плана. Важным условием высокой оценки на зачёте является аргументация своей точки зрения с опорой на использованную специальную литературу.

На зачёте ваш ответ по любому вопросу может длиться в пределах 8-10 минут. На это время и нужно ориентироваться при отборе содержания и объема необходимого материала, набросать план будущего ответа.

### Рекомендации по выполнению студентами самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента.

Выполняя самостоятельную работу, студент должен освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный по дисциплине «Сельскохозяйственная экология».

Осуществляя самостоятельную работу, студент может использовать дополнительные учебные, учебно-методические и методические пособия и т.д., не указанные в списке, предложенным преподавателем. Если по определенной теме в соответствии с рабочей программой не осуществляется чтение лекции, то данная тема может обсуждаться на практических занятиях, либо студенты получают дополнительное задание и представляют в той или иной форме отчет о его выполнении.

Студенты самостоятельно разрабатывают презентации и тематических доклады, конспектируют источники теоретического или практического содержания.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, должен своевременно предоставить конспект пропущенной лекции или занятия и ответить на вопросы преподавателя по пропущенным темам. В случае затруднения в понимании студентами вопросов для самостоятельного изучения предусмотрены консультации. При пропуске занятия, на котором выполнялась расчетная работа, студент должен, предварительно проработав теоретический материал к задаче, решить ее по выданному преподавателем заданию.

## 11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Начиная с первого занятия, педагог должен заложить основы будущих взаимоотношений со студенческой группой. Первое занятие может проходить в форме открытого диалога по вопросам экологии и охраны окружающей среды.

В период обучения следует шире использовать мультимедийную технику для показа видео сюжетов по вопросам экологической направленности. В качестве контроля выполнения самостоятельной работы студенту может быть предложена подготовка презентации по изучаемой теме, что дисциплинирует его и повышает эффективность усвоения материала

Лекция имеет цель – систематизация основы научных знаний по дисциплине, сконцентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых проблемах экологии и рационального природопользования.

Проведение практических занятий должно быть направлено на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы.

Проведение практических занятий направлено на формирование навыков и умений самостоятельного применения полученных знаний в практической деятельности.

### Программу разработали:

Таллер Е.Б., к.с.-х.н., доцент

Андреева И.В., к.б.н.,

Тихонова М.В., к.б.н., доцент

Морев Д.В., к.б.н., доцент

Бузылёв А.В., ст. преподаватель

  
«18» августа 2023 г.

  
«11» августа 2023 г.

  
«18» августа 2023 г.

  
«11» августа 2023 г.

  
«11» августа 2023 г.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Сельскохозяйственная экология» ОППО ВО по направлению 35.03.05 «Садоводство», направленности «Декоративное садоводство и флористика», «Производство продукции овощных, лекарственных и эфиромасличных растений», «Плодоводство и виноградарство», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур» (квалификация выпускника – бакалавр)

Белопуховым Сергеем Леонидовичем, профессором кафедры химии РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, доктором сельскохозяйственных наук (далее по тексту рецензент), проводящая рецензия рабочей программы дисциплины «Сельскохозяйственная экология» ОППО ВО по направлению 35.03.05 «Садоводство», направленности «Декоративное садоводство и флористика», «Производство продукции овощных, лекарственных и эфиромасличных растений», «Плодоводство и виноградарство», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии, разработчиками – Таллер Е.Б., к.с.-х.н., доцент, Андреева И.В., к.б.н., доцент, Тихонова М.В., к.б.н., доцент, Морев Д.В., к.б.н., доцент, Бузыльев А.В. ст. преподаватель.

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Представленная рабочая программа дисциплины «Сельскохозяйственная экология» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.05 «Садоводство». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОППО ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к обязательной части дисциплин учебного плана Б1.О.21.
3. Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 35.03.05 «Садоводство».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Сельскохозяйственная экология» закреплено 2 общепрофессиональные компетенции. Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях.
5. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть соответствующим специфике и содержательно дисциплины и демонстрацией возможностей* получения заявленных результатов.
6. Общая трудоемкость дисциплины «Сельскохозяйственная экология» составляет 2 зачетные единицы (72 часа).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросах исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Сельскохозяйственная экология» взаимосвязана с другими дисциплинами ОППО ВО и Учебного плана по направлению 35.03.05 «Садоводство» и возможность дублирования в содержании отсутствует.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.
9. Программа дисциплины «Сельскохозяйственная экология» предполагает занятия в интерактивной форме.
10. Вид, содержание и трудоемкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.05 «Садоводство».
11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обслуживания отдельных вопросов, так и выступления и участие в теоретической

конференции, участие в тестировании, коллоквиумах, *соответствующим* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1.О.21. ФГОС ВО направления 35.03.05 «Садоводство».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник, дополнительная литература) – 7 наименований. Интернет-ресурсы – 10 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 35.03.05 «Садоводство».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Сельскохозяйственная экология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Сельскохозяйственная экология».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Сельскохозяйственная экология» ОППО ВО по направлению 35.03.05 «Садоводство», направленности: «Декоративное садоводство и флористика», «Производство продукции овощных, лекарственных и эфиромасличных растений», «Плодоводство и виноградарство», «Селекция, генетика и биотехнология садовых культур» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Таллером Е.Б., к.с.-х.н., доцентом, Андреевой И.В., к.б.н., доцентом, Тихоновой М.В., к.б.н., доцентом, Моревым Д.В., к.б.н., доцентом, Бузыльевым А.В., ст. преподавателем, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволяет при ее реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Белопухов Сергей Леонидович, профессор кафедры химии РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева,  
доктор сельскохозяйственных наук

« 18 » \_\_\_\_\_ 2023 г.