

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 08.04.2021 18:31:19  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f915a1551fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета по ЗО и МР

Литвиненко Т.Ю.

по заочному

образованию и

20.18 года

работе



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины «Экологические проблемы в агроинженерии»  
направление подготовки 35.03.06 - Агроинженерия  
профили подготовки: «Технические системы в агробизнесе»  
«Технический сервис в агропромышленном комплексе»  
«Электрооборудование и электротехнологии»**

**Квалификация (степень) выпускника - бакалавр**

п.Майский, 20 18 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (квалификация – бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1172 от 20.10.2015 г.;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №301 от 05 апреля 2017 г.;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 21.05.2014 г. №340н;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ направления подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия».

Составитель: кандидат биологических наук, доцент Панин С.И.

Рассмотрена на заседании кафедры земледелия, агрохимии и экологии  
« 4 » июня 2018 г., протокол № 12

Зав. кафедрой  Ширяев А.В.

Согласована с кафедрой «Машины и оборудование в агробизнесе»  
« 05 » 07 2018 г., протокол № 13-14/18

Зав. кафедрой  Макаренко А.Н.

Согласована с кафедрой «Технический сервис в АПК»  
« 04 » 07 2018 г., протокол № 11/13-18

Зав. кафедрой  Бондарев А.В.

Согласована с кафедрой «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»  
« 04 » 07 2018 г., протокол № 10/11

Зав. кафедрой  Вендин С.В.

Одобрена методической комиссией инженерного факультета  
« 06 » 07 2018 г., протокол № 9-14/18

Председатель методической  
комиссии факультета

 Слободюк А.П.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Экологические проблемы в агроинженерии – дисциплина, изучающая научные основы функционирования природных и антропогенных систем в условиях техногенеза.

**1.1. Цель дисциплины** – сформировать у студентов научные основы экологического мировоззрения, основ экологического природопользования и эколого-экономических принципов рационального использования природных ресурсов.

### 1.2. Задачи:

- ознакомить учащихся с основами экологии, экологическими факторами, средами жизни, популяциями, биоценозами и экосистемами;
- дать знания о природных ресурсах, их классификации и рациональным природопользованием;
- дать знания об основных загрязнителях природных ресурсов в России и мире и их классификации;
- ознакомить с правовыми, организационными и экономическими вопросами экологической безопасности, экологическим мониторингом.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ

### ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП)

#### 2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Экологические проблемы в агроинженерии относятся к дисциплинам по выбору - Б1.В.ДВ. 05.01 основной образовательной программы.

#### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль) | 1. Математика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                  | 2. Физика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Требования к предварительной подготовке обучающихся                                              | <p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ общие базовые сведения по общей биологии, ботанике, зоологии, анатомии, географии;</li><li>➤ элементарные навыки компьютерного моделирования;</li><li>➤ навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников);</li></ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ анализировать эмпирические показатели состояния окружающей среды;</li><li>➤ организовывать и планировать исследования;</li><li>➤ принимать решение по проблемам природопользования;</li></ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ методами инструментальной оценки состоя-</li></ul> |

|  |                                                                                                                                               |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ния окружающей среды;</p> <p>➤ базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике, адаптировать к экстремальным условиям.</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Дисциплина является предшествующей «Безопасности жизнедеятельности».

Преподавание курса «Экологические проблемы в агроинженерии» неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами и формирования экологического мировоззрения. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть роль здорового образа жизни, влияние вредных привычек и т.д.

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

| Коды компетенций | Формулировка компетенции                                                                                                                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-8</b>     | способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы. | <p><b>Знать:</b> основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкотоксикологии; сущность комплексного анализа окружающей природной среды; экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.</p> |
|                  |                                                                                                                                                   | <p><b>Уметь:</b> выполнять эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного комплекса.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                  |                                                                                                                                                   | <p><b>Владеть:</b> основами теории и практики современной экологии и природопользования; ее понятийно-терминологическим языком.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>ПК-8</b>      | готовность к профессиональной эксплуатации машин и техноло-                                                                                       | <p><b>Знать:</b> о взаимосвязи технологических, технических, энергетических, экономических и эко-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | гического оборудования и электроустановок | логических аспектов теплотехнологии; основы организации и совершенствования технологических процессов с учетом устранения или уменьшения выбросов в окружающую среду.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|  |                                           | <b>Уметь:</b> использовать средства измерения для производственного мониторинга окружающей среды; определять размеры защитных зон; учитывать нормативы качества окружающей среды при проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и систем водоснабжения; выбирать наиболее эффективное в экологическом отношении построение теплотехнологического процесса; разрабатывать эффективные способы подавления образования вредных веществ и методы очистки выбросов промышленных предприятий. |
|  |                                           | <b>Владеть:</b> основами экологического нормирования; методами расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и их снижения; методами очистки сточных вод промышленных и сельскохозяйственных предприятий; приемами проведения экологической экспертизы.                                                                                                                                                                                                                                         |

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по заочной форме обучения

| Вид работы                                                                                                            | Объем учебной работы, час |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)                                                         | <b>Заочная</b>            |
| <b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>                                                                             | <b>1 курс</b>             |
| Общая трудоемкость, всего, час                                                                                        | 108                       |
| <i>зачетные единицы</i>                                                                                               | 3                         |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>                                                                 | <b>24</b>                 |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                                                                                     | <b>14</b>                 |
| В том числе:                                                                                                          |                           |
| Лекции                                                                                                                | 6                         |
| Лабораторные занятия                                                                                                  | -                         |
| Практические занятия                                                                                                  | 8                         |
| <i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>                                             | -                         |
| <b>Внеаудиторная работа (всего)</b>                                                                                   | <b>10</b>                 |
| В том числе:                                                                                                          |                           |
| Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)                                   |                           |
| Консультации согласно графику кафедры (еженедельно 1ч – для студентов очной и 2 ч – заочной формы обучения x 18 нед.) | 6                         |
| <i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>                                   | -                         |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                                       | <b>4</b>                  |

|                                                                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| В том числе:                                                                                                |           |
| Зачет                                                                                                       | 4         |
| Экзамен ( на 1 группу)                                                                                      | -         |
| Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)                                                              | -         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                                                                   | <b>84</b> |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>                                                           |           |
| в том числе:                                                                                                |           |
| Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)                           | 4         |
| Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий) | 4         |
| Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение                                      | 40        |
| Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата (контрольной работы)           | 20        |
| Подготовка к зачету                                                                                         | 16        |

Примечание:\*осуществляется на аудиторных занятиях

## 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы

| Наименование модулей и разделов дисциплины                     | Объемы видов учебной работы по заочной форме обучения, час |          |                                  |                                |                        |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------|
|                                                                | Всего                                                      | Лекции   | Лабораторно-практические занятия | Внеаудиторная работа и пр. ат. | Самостоятельная работа |
| 1                                                              | 7                                                          | 8        | 9                                | 10                             | 11                     |
| <b>Модуль 1. «Введение в экологию»</b>                         | <b>16</b>                                                  | <b>2</b> | <b>-</b>                         | <b>2</b>                       | <b>12</b>              |
| 1. Экология как наука и ее место в естествознании              | 5                                                          | -        | -                                | Консультации                   | 5                      |
| 2. Системная концепция в экологии                              | 4                                                          | 2        | -                                |                                | 2                      |
| 3. Методы экологических исследований                           | 5                                                          | -        | -                                |                                | 5                      |
| <b>Модуль 2. «Основы экологии»</b>                             | <b>34</b>                                                  | <b>2</b> | <b>6</b>                         | <b>2</b>                       | <b>24</b>              |
| 1. Важнейшие абиотические факторы и адаптации к ним организмов | 2                                                          | -        | -                                | Консультации                   | 2                      |
| 2. Структура и динамика популяций                              | 2                                                          | -        | -                                |                                | 2                      |
| 3. Биотические факторы                                         | 3                                                          | -        | -                                |                                | 3                      |
| 4. Биоценозы                                                   | 3                                                          | -        | -                                |                                | 3                      |
| 5. Экосистемы                                                  | 5                                                          | 2        | -                                |                                | 3                      |
| 6. Биосфера как глобальная экосистема                          | 3                                                          | -        | -                                |                                | 3                      |
| 7. Функция отклика организмов на лимитирующие факторы          | 3                                                          | -        | 2                                |                                | 1                      |
| 8. Климатические факторы                                       | 3                                                          | -        | 2                                |                                | 1                      |
| 9. Рост популяции                                              | 2                                                          | -        | -                                |                                | 2                      |
| 10. Экологическая ниша                                         | 2                                                          | -        | -                                |                                | 2                      |
| 11. Оценка первичной продукции фитоценоза                      | 3                                                          | -        | 2                                |                                | 1                      |
| 12. Амэнсализм                                                 | 1                                                          | -        | -                                |                                | 1                      |
| <b>Модуль 3. «Человек и природа»</b>                           | <b>18</b>                                                  | <b>2</b> | <b>2</b>                         | <b>2</b>                       | <b>12</b>              |
| 1. Антропогенные воздействия на природу                        | 5                                                          | 2        | -                                | 2                              | 3                      |

| Наименование модулей и разделов дисциплины                                                  | Объемы видов учебной работы по заочной форме обучения, час |        |                                  |                                 |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------|
|                                                                                             | Всего                                                      | Лекции | Лабораторно-практические занятия | Внеаудиторная работа и пр. атт. | Самостоятельная работа |
| 1                                                                                           | 7                                                          | 8      | 9                                | 10                              | 11                     |
| 2. Оценка эколого-экономического ущерба в растениеводстве от снижения почвенного плодородия | 5                                                          | -      | -                                |                                 | 5                      |
| 3. Экономическая оценка способа очистки газовых потоков предприятия                         | 6                                                          | -      | 2                                |                                 | 4                      |
| <i>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</i>                         | 20                                                         | -      | -                                | -                               | 20                     |
| <i>Зачет</i>                                                                                | 20                                                         | -      | -                                | -                               | 20                     |

#### 4.3. Структура и содержание дисциплины по заочной форме обучения

| Наименование модулей и разделов дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Объемы видов учебной работы по заочной форме обучения, час |        |                                  |                                 |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Всего                                                      | Лекции | Лабораторно-практические занятия | Внеаудиторная работа и пр. атт. | Самостоятельная работа |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                          | 3      | 4                                | 5                               | 6                      |
| <b>Модуль 1. «Введение в экологию»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16                                                         | 2      | -                                | 2                               | 12                     |
| <b>1. Экология как наука и ее место в естествознании</b><br>Основные представления об экологии. Научная парадигма экологии. Классификация, задачи и объекты экологии. Современные представления о структуре экологии. Экология как теоретическая основа охраны природы. Основные экологические концепции. Иерархия уровней организации Биологических систем. Современные | 5                                                          | -      | -                                |                                 | 5                      |

| Наименование модулей и разделов дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Объемы видов учебной работы по заочной форме обучения, час |          |                                  |                                   |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Всего                                                      | Лекции   | Лабораторно-практические занятия | Вспомогательная работа и пр. атт. | Самостоятельная работа |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                          | 3        | 4                                | 5                                 | 6                      |
| представления о структуре экологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                            |          |                                  |                                   |                        |
| <p><b>2. Системная концепция в экологии.</b><br/> Понятие общей теории систем и системного подхода. Состав, структура и функция системы. Внешняя и внутренняя среда системы. Причинные связи и контуры обратной связи. Системный анализ. Базовая динамика и основные адаптивные кольца. Механизмы гомеостаза. Принцип эмерджентности. Закон внутреннего динамического равновесия и его следствия. Принцип Ле-Шателье.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                                                          | 2        | -                                | -Консультации                     | 2                      |
| <p><b>3. Методы экологических исследований</b><br/> Методологические основы системного подхода в изучении экосистем. Экологическое исследование как междисциплинарный исследовательский проект. Основные этапы исследования - постановка задачи; концептуализация; спецификация; наблюдения; идентификация; эксперименты; реализация модели; проверка модели; исследование (анализ) модели; оптимизация; заключительный синтез.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5                                                          | -        | -                                |                                   | 5                      |
| <b>Модуль 2. «Основы экологии»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>34</b>                                                  | <b>2</b> | <b>6</b>                         |                                   | <b>24</b>              |
| <p><b>1. Важнейшие абиотические факторы и адаптации к ним организмов.</b><br/> Свет как экологический фактор. Солнечный свет и его составляющие. Фотосинтез, его роль в производстве первичной продукции. Фотопериодизм. Биологические часы. Адаптации организмов к изменению светового потока.<br/> Температура. Температурный режим организмов. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Температурные адаптации растительных организмов. Жизненные формы растений. Температурные адаптации животных. Правило Бергмана.<br/> Влажность. Значение воды в жизнедеятельности живых организмов. Классификация организмов в зависимости от их потребностей в воде. Водный баланс организмов. Механизмы защиты от обезвоживания.<br/> Физические факторы среды. Атмосферное электричество. Огонь в жизни животных и растений. Шум как экологический фактор. Магнитное поле земли. Ионизирующие излучения.</p> | 2                                                          | -        | -                                | 2                                 |                        |
| <p><b>2. Структура и динамика популяций.</b><br/> Понятие о популяциях. Популяция как форма существования вида и подсистема биогеоценоза. Пространственное распределение особей попу-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                          | -        | -                                | 2                                 |                        |



| Наименование модулей и разделов дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Объемы видов учебной работы по заочной форме обучения, час |        |                                  |                                   |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Всего                                                      | Лекции | Лабораторно-практические занятия | Вспомогательная работа и пр. атт. | Самостоятельная работа |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                          | 3      | 4                                | 5                                 | 6                      |
| <p>ляции. Численность и плотность популяций. Рост популяций и факторы его определяющие. Биотический потенциал вида. Логистический закон роста популяции. Кривые выживания. Половой состав популяции.</p> <p>Классификация внутривидовых взаимоотношений. Гомотипические и гетеротипические реакции. Колебания численности и гомеостаз популяций. Одиночный образ жизни. Стадный образ жизни. Внутригрупповая иерархия. Групповой и массовый эффект. Стресс как реакция на перенасыщение среды обитания. Миграции популяций.</p>                                                       |                                                            |        |                                  |                                   |                        |
| <p><b>3. Биотические факторы</b><br/> Гомотипические и гетеротипические реакции. Групповой и массовый эффекты. Внутривидовая конкуренция.<br/> Классификация биотических взаимодействий. Нейтрализм. Аменсализм. Комменсализм. Конкуренция. Отношения типа "жертва - эксплуататор". Мутуализм. Динамика многовидовых сообществ.<br/> Фитогенные факторы. Прямые взаимодействия между растениями. Механические взаимодействия. Физиологические контакты. Косвенные трансбиотические взаимоотношения между растениями. Косвенные трансбиотические взаимоотношения между растениями.</p> | 3                                                          | -      | -                                |                                   | 3                      |
| <p><b>4. Биоценозы.</b><br/> Понятие о биоценозе. Биценоз и биотоп. Видовая структура биоценоза. Консорция как подсистема биоценоза. Пространственная структура биоценоза. Ярусность и мозаичность. Понятие об экологической нише. Принцип Гаузе. Экологическая структура биоценоза. Пограничный эффект. Правило экотона.</p>                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                                                          | -      | -                                |                                   | 3                      |
| <p><b>5. Экосистемы.</b><br/> Понятие об экосистемах. Классификация экосистем. Зональность макроэкосистем Закон системно-периодический. Принципы экологической комплементарности и конгруэнтности. Структура экосистем. Пищевые цепи и сети, трофические уровни. Экологические пирамиды. Продуктивность экосистем. Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения. Понятие сукцессии и климакса.</p>                                                                                                                                                                      | 5                                                          | 2      | -                                |                                   | 3                      |
| <p><b>6. Биосфера как глобальная экосистема.</b><br/> Общие закономерности организации биосферы. Подразделения и состав биосферы. Живое</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                                                          | -      | -                                |                                   | 3                      |

| Наименование модулей и разделов дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Объемы видов учебной работы по заочной форме обучения, час |        |                                  |                               |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Всего                                                      | Лекции | Лабораторно-практические занятия | Высудиторская работа и пратт. | Самостоятельная работа |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                                          | 3      | 4                                | 5                             | 6                      |
| вещество биосферы и его функции. Биогеохимические циклы. Законы биогенной миграции атомов и необратимости эволюции. Эволюция биосферы. Биотическая эволюция. Эволюция прокариот и эукариот. Эволюция многоклеточных организмов. Развитие биосферы в ноосфере. Альтернативные варианты эволюции биосферы. Основные экологические проблемы современности и пути их решения.                                                                                                                                                                                   |                                                            |        |                                  |                               |                        |
| <b>7. Функция отклика организмов на лимитирующие факторы.</b><br>Экзогенные и эндогенные экологические факторы. Законы Либиха и Шелфорда. Толерантность организмов. Точки максимума и минимума. Эмпирическая формула Митчеллиха. Расчет и построение кривой толерантности для сельскохозяйственных культур. Определение оптимальной дозы удобрений.                                                                                                                                                                                                         | 3                                                          | -      | 2                                |                               | 1                      |
| <b>8. Климатические факторы.</b><br>Формирование климата экосистем как динамический процесс. Совместное действие факторов формирующих климат. Экологические характеристики климата. Показатели водно-теплового и гидротермического режима экосистем. Климатические индексы: коэффициент увлажнения Высоцкого-Иванова, гидротермический коэффициент по Селянинову, радиационный индекс сухости Будыко, коэффициент увлажнения Торнтвейта, индекс аридности Мартона. Расчет коэффициента увлажнения Высоцкого-Иванова и радиационного индекса сухости Будыко. | 3                                                          | -      | 2                                |                               | 1                      |
| <b>9. Рост популяции</b><br>Факторы, определяющие рост популяции. Анализ экспоненциального и логистического законов роста популяции. Расчет биотического потенциала популяции. Расчет роста численности популяции по логистическому закону. Графический анализ роста популяции.                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                          | -      | -                                |                               | 2                      |
| <b>10. Экологическая ниша</b><br>Определение понятия экологическая ниша. Свободные и занятые экологические ниши. Роль конкурентных отношений в заполнении экологических ниш. Перекрытие экологических ниш: полная разделенность, частичное перекрытие, полное включение одной ниши в другую. Количественное измерение степени перекрытия экологических ниш. Вычисление коэффициента перекрытия частных ниш популяций двух видов по одному фактору.                                                                                                          | 2                                                          | -      | 2                                |                               | 2                      |

| Наименование модулей и разделов дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Объемы видов учебной работы по заочной форме обучения, час |          |                                  |                                |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Всего                                                      | Лекции   | Лабораторно-практические занятия | Высшая форма работы и пр. атт. | Самостоятельная работа |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                                          | 3        | 4                                | 5                              | 6                      |
| <b>11. Оценка первичной продукции фитоценоза.</b><br>Первичная валовая продукция. Чистая первичная продукция. Процесс фотосинтеза, его световая и темновая фазы. Определение ассимиляционного потенциала фитоценоза. Определение энергии поглощенной листовой поверхностью. Количественное определение произведенной первичной продукции.                                                                                                                                                 | 3                                                          | -        | 2                                |                                | 1                      |
| <b>12. Амэнсализм</b><br>Амэнсализм как форма взаимодействия популяций двух видов в биоценозе. Количественное описание отношений амэнсализма. Анализ динамической системы амэнсализма: совместное сосуществование двух видов, полное вытеснение амэнсала видом-ингибитором. Расчет и исследование прогностической модели роста двух популяций, находящихся в отношении амэнсализма.                                                                                                       | 1                                                          | -        | -                                |                                | 1                      |
| <b>Модуль 3. «Человек и природа»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>18</b>                                                  | <b>2</b> | <b>2</b>                         | <b>2</b>                       | <b>12</b>              |
| <b>1. Антропогенные воздействия на природу.</b><br>Понятие природы и природных ресурсов. Классификация антропогенных воздействий. Рост народонаселения. Антропогенный материальный баланс. Антропогенные воздействия на потоки энергии и круговороты веществ. Экологические кризисы и экологические катастрофы. Загрязнение окружающей среды и виды загрязнителей. Оценка экологической ситуации.                                                                                         | 5                                                          | 2        | -                                | Консультации                   | 3                      |
| <b>2. Оценка эколого-экономического ущерба в растениеводстве от снижения почвенного плодородия.</b><br>Эколого-экономическая эффективность сельскохозяйственного производства. Экологический ущерб. Компенсационный подход в определении эколого-экономического ущерба. Общие и удельные его показатели. Расчет оптимизационного решения получения продукции при сохранении и воспроизводстве окружающей среды. Стоимостная оценка снижения плодородия и потерь недополученной продукции. | 5                                                          | -        | -                                |                                | 5                      |
| <b>3. Экономическая оценка способа очистки газовых потоков предприятия.</b><br>Сущность и содержание экономического ущерба. Механизм формирования экономического ущерба. Структура экономического ущерба. Методы определения экономического ущерба: прямой счет, аналитический, эмпирический. Использование показателей предотвращенного экономического ущерба. Общая экономическая эффективность затрат природо-                                                                         | 6                                                          | -        | 2                                |                                | 4                      |

| Наименование модулей и разделов дисциплины                          | Объемы видов учебной работы по заочной форме обучения, час |        |                                  |                                 |                        |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------|
|                                                                     | Всего                                                      | Лекции | Лабораторно-практические занятия | Внеаудиторная работа и пр. атт. | Самостоятельная работа |
| 1                                                                   | 2                                                          | 3      | 4                                | 5                               | 6                      |
| охранного назначения. Методы ее определения.                        |                                                            |        |                                  |                                 |                        |
| <i>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</i> | 20                                                         | -      | -                                | -                               | 20                     |
| <i>Зачет</i>                                                        | 20                                                         | -      | -                                | -                               | 20                     |

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (заочная форма обучения)

| № п/п                                  | Наименование рейтингов, модулей и блоков                         | Формируемые компетенции | Объем учебной работы |           |                     |                                       |                | Форма контроля знаний  | Количество баллов (max) |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------|---------------------|---------------------------------------|----------------|------------------------|-------------------------|
|                                        |                                                                  |                         | Общая трудоемкость   | Лекции    | Лаб.-практ. занятия | Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест. | Самост. работа |                        |                         |
| <b>Всего по дисциплине</b>             |                                                                  | <b>ОПК-8<br/>ПК-8</b>   | <b>108</b>           | <b>18</b> | <b>18</b>           | <b>18</b>                             | <b>84</b>      | <b>Зачет</b>           | <b>100</b>              |
| <i>I. Входной рейтинг</i>              |                                                                  |                         |                      |           |                     |                                       |                | Тестирование           | 5                       |
| <i>II. Рубежный рейтинг</i>            |                                                                  |                         |                      |           |                     |                                       |                | Сумма баллов за модули | 60                      |
| <b>Модуль 1. «Введение в экологию»</b> |                                                                  | <b>ОПК-8<br/>ПК-8</b>   | <b>16</b>            | <b>2</b>  | <b>-</b>            | <b>2</b>                              | <b>12</b>      |                        | <b>6</b>                |
| 1.                                     | Экология как наука и ее место в естествознании                   |                         | 5                    | -         | -                   |                                       | 5              | Устный опрос           |                         |
| 2.                                     | Системная концепция в экологии                                   |                         | 4                    | 2         | -                   |                                       | 2              | Устный опрос           |                         |
| 3.                                     | Методы экологических исследований                                |                         | 5                    | -         | -                   |                                       | 5              | Тестирование           |                         |
| <b>Модуль 1. «Основы экологии»</b>     |                                                                  | <b>ОПК-8<br/>ПК-8</b>   | <b>34</b>            | <b>2</b>  | <b>6<br/>8</b>      | <b>2</b>                              | <b>24</b>      |                        | <b>36</b>               |
| 1.                                     | Природная среда и закономерности действия экологических факторов |                         | 2                    | -         | -                   |                                       | 2              | Устный опрос           |                         |
| 2.                                     | Структура и динамика популяций                                   |                         | 2                    | -         | -                   |                                       | 2              | Устный опрос           |                         |
| 3.                                     | Биотические факторы                                              |                         | 3                    | -         | -                   |                                       | 3              |                        |                         |
| 4.                                     | Биоценозы                                                        |                         | 3                    | -         | -                   |                                       | 3              | Устный опрос           |                         |
| 5.                                     | Экосистемы                                                       |                         | 5                    | 2         | -                   |                                       | 3              | Устный опрос           |                         |
| 6.                                     | Биосфера как глобальная экосистема                               |                         | 3                    | -         | -                   |                                       | 3              | Устный опрос           |                         |

|                                      |                                                                                          |                       |           |          |          |          |           |              |           |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|--------------|-----------|
| 7.                                   | Функция отклика организмов на лимитирующие факторы                                       |                       | 3         | -        | 2        |          | 1         | Тестирование |           |
| 8.                                   | Климатические факторы                                                                    |                       | 3         | -        | 2        |          | 1         | Тестирование |           |
| 9.                                   | Рост популяции                                                                           |                       | 2         | -        | -        |          | 2         | Тестирование |           |
| 10.                                  | Экологическая ниша                                                                       |                       | 2         | -        | -        |          | 2         |              |           |
| 11.                                  | Оценка первичной продукции фитоценоза                                                    |                       | 3         | -        | 2        |          | 1         | Тестирование |           |
| 12.                                  | Аменсализм                                                                               |                       | 1         | -        | -        |          | 1         |              |           |
| <b>Модуль 2. «Человек и природа»</b> |                                                                                          | <b>ОПК-8<br/>ПК-8</b> | <b>18</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>12</b> |              | <b>18</b> |
| 1.                                   | Антропогенные воздействия на природу                                                     |                       | 5         | 2        | -        |          | 3         | Устный опрос |           |
| 2.                                   | Оценка эколого-экономического ущерба в растениеводстве от снижения почвенного плодородия |                       | 5         | -        | -        |          | 5         | Тестирование |           |
| 3.                                   | Экономическая оценка способа очистки газовых потоков предприятия                         |                       | 6         | -        | 2        |          | 4         | Тестирование |           |
| <b>III. Творческий рейтинг</b>       |                                                                                          |                       | <b>20</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>20</b> |              | <b>5</b>  |
| <b>IV. Выходной рейтинг</b>          |                                                                                          |                       | <b>20</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>20</b> | <b>Зачет</b> | <b>30</b> |

## 5.2. Оценка знаний студента

### Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения основных образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

| Рейтинги      | Характеристика рейтингов                                                                                                                                                                                                           | Максимум баллов |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Входной       | <i>Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.</i>                                                                           | 5               |
| Рубежный      | Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.                                                              | 60              |
| Творческий    | Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.                           | 5               |
| Выходной      | <i>Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.</i> | 30              |
| Общий рейтинг | Определяется путём суммирования всех рейтингов                                                                                                                                                                                     | 100             |

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| <b>Не зачтено</b> | <b>Зачтено</b> |
| менее 51 балла    | 51-100 баллов  |

### **5.3. Критерии оценки знаний студента на зачете**

На зачете студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы преподавателя.

Количественная оценка на зачете определяется на основании следующих критериев:

- оценку «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой,
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **5.4. Фонд оценочных средств.**

*Типовые контрольные задания, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2).*

*Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания (приложение 3).*

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **6.1. Литература основная**

1. Экология: учебное пособие/Л.Л.Никифоров - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 204 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=486270>
2. Экология: учебник/Пушкарь В.С., ЯкименкоЛ.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 397 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=539404>

#### **6.2. Дополнительная литература**

1. Экология : учебное пособие для бакалавров / под ред. А. В. Тотая. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 411 с. Режим доступа: <https://clek.ru/ESVws>
2. Экология: Учебное пособие / В.А. Разумов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 296 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=315994>

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, практические занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, решение задач, выполнение тестовых заданий, курсовых работ, устным опросам, экзаменам и пр.), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами. Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения; обучение студентов умению анализировать полученные результаты, контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом различные задания, он должен проверить правильность их оформления и выполнения, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изу-

чение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты, задачи, кейсы, эссе и проч.). Их выполнение призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

### ***6.3.2 Видеоматериалы***

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Механизация и электрификация сельского хозяйства Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/mehanizatsiya.php>

### ***6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы***

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>
2. Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве – Режим доступа: <https://selhozvaystvo.ru/>



3. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
4. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>
5. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
6. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
7. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
8. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>
9. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК – Режим доступа: <http://www.agroportal.ru>
10. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
11. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
12. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
13. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
14. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"– Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
15. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
16. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
17. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
18. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

По изучаемому предмету необходимо использовать электронный ресурс кафедры.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к

электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины используются:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (проектор, экран электромеханический, переносной, компьютер, доска настенная, кафедра, набор демонстрационного оборудования в соответствие с изучаемой дисциплиной.

Учебная аудитория для проведения лабораторно-практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Специализированная мебель, компьютеры доступом к сети Интернет, ЖК-телевизор, принтер, учебные стенды.).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде ВУЗа.

## VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

### СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА 20\_\_ / 20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД

Экологические проблемы в агроинженерии

дисциплина (модуль)

35.03.06 - Агроинженерия

направление подготовки/специальность

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)

ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)

УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

|                                                 |                                          |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Кафедра информатики и информационных технологий | Кафедра земледелия, агрохимии и экологии |
| от _____ № _____<br>Дата                        | от _____ № _____<br>Дата                 |

Методическая комиссия агрономического факультета

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_ Слободюк А.П.

Декан инженерного факультета \_\_\_\_\_ Литвиненко Т.Ю.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**  
**по дисциплине «Экологические проблемы в агроинженерии»**

направление подготовки 35.03.06 - Агроинженерия

Майский, 2018



**1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции                                                                                                           | Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Наименование модулей и (или) разделов дисциплины | Наименование оценочного средства |                          |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|                                |                                                                                                                                                   |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  | Текущий контроль                 | Промежуточная аттестация |
| <b>ОПК-8</b>                   | Способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы. | Первый этап (пороговой уровень)     | Знать:<br>основные закономерности функционирования биосферы и биосферно-экологических ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкотоксикологии; сущность комплексного анализа окружающей природной среды; экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные до- | Модуль 1<br>«Введение в экологию»                | Устный опрос                     | Тестовый контроль        |
|                                |                                                                                                                                                   |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Модуль 2<br>«Основы экологии»                    |                                  |                          |
|                                |                                                                                                                                                   |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Модуль 2<br>«Человек и природа»                  | Устный опрос                     | Тестовый контроль        |
|                                |                                                                                                                                                   |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  | Устный опрос                     | Тестовый контроль        |

|             |                                                                                                      |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |              |                   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|-------------------|
|             |                                                                                                      |                                   | кументы.                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |              |                   |
|             |                                                                                                      | Второй этап (продвинутый уровень) | <b>Уметь:</b><br>выполнять эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного комплекса. | <b>Модуль 1</b><br><b>«Введение в экологию»</b> | Устный опрос | Тестовый контроль |
|             | <b>Модуль 2</b><br><b>Основы экологии»</b>                                                           |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |              |                   |
|             |                                                                                                      | Третий этап (высокий уровень)     | <b>Владеть:</b><br>основами теории и практики современной экологии и природопользования; сс понятийно-терминологическим языком.                                                                                                                                                     | <b>Модуль 1</b><br><b>«Введение в экологию»</b> | Устный опрос | Тестовый контроль |
|             | <b>Модуль 2</b><br><b>Основы экологии»</b>                                                           |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |              |                   |
|             |                                                                                                      |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Модуль 2</b><br><b>«Человек и природа»</b>   | Устный опрос | Тестовый контроль |
| <b>ПК-8</b> | Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок. | Первый этап (пологовой уровень)   | <b>Знать:</b><br>экологические основы природопользования и основные методы экологического исследований; основные понятия в области устойчивого развития экосистем различного ранга, включая и биосферу в целом, структуру экосистемы.                                               | <b>Модуль 1</b><br><b>«Введение в экологию»</b> | Устный опрос | Тестовый контроль |
|             |                                                                                                      |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Модуль 2</b><br><b>Основы экологии»</b>      |              |                   |
|             |                                                                                                      |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Модуль 2</b><br><b>«Человек и природа»</b>   | Устный опрос | Тестовый контроль |

|                                                     |                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |                   |                   |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
|                                                     |                                   |  | взаимоотношения человека и среды, связи экологии здоровья человека; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                   |                   |                   |
|                                                     | Второй этап (продвинутый уровень) |  | <p><b>Уметь:</b><br/> определять типы нарушенных экологических систем; решать ситуационные задачи связанные с различными проблемами связанными с окружающей, природной средой; правильно и обоснованно ставить экологические задачи, касающиеся разрешения проблем взаимодействия человека и природы, будь то даже социальный, политический, правовой или экономический уровень, правильно их решать, используя знания основных экологических законов.</p> | <p><b>Модуль 1</b><br/> «Введение в экологию»</p> | Устный опрос      | Тестовый контроль |
| <p><b>Модуль 2</b><br/> <b>Основы экологии»</b></p> |                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |                   |                   |
| <p><b>Модуль 2</b><br/> «Человек и природа»</p>     |                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Устный опрос                                      | Тестовый контроль |                   |
|                                                     | Третий этап (высокий уровень)     |  | <p><b>Владеть:</b><br/> навыками по исследованию экологических факторов, экологической среды, человека, экосистем; методами наблюдения и эксперимента, теоретическим материалом по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды.</p>                                                                                                                                                                                           |                                                   | Устный опрос      | Тестовый контроль |
|                                                     |                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |                   |                   |
|                                                     |                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   | Устный опрос      | Тестовый контроль |



## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкала оценивания

| Компетенция | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Компетентность не сформирована</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Пороговый уровень компетентности</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>Продвинутый уровень компетентности</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Высокий уровень</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>не зачтено</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>зачтено</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>зачтено</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>зачтено</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-8       | Способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Не способен обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Частично владеет способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Владеет способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Свободно владеет способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|             | <b>Знать</b><br>- основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкоток- | Не знает основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкоток- | Частично знает основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкоток- | Знает основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкоток- | Знает и свободно использует основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценозов; ключевые законы экологии и их практическое значение; принципы общей теории систем и системного подхода при решении задач оптимизации взаимодействия общества и природы; экологические принципы управления природными ресурсами; особенности функционирования агроэкосистем и экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; целесообразные пути повышения устойчивости агроэкосистем; основы агроэкоток- |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p>психологии; сущность комплексного анализа окружающей природной среды; экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.</p>                                                      | <p>ность комплексного анализа окружающей природной среды; экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.</p>                                                                          | <p>ность комплексного анализа окружающей природной среды; экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.</p>                                                                                | <p>ность комплексного анализа окружающей природной среды; экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.</p>                                                                       | <p>психологии; сущность комплексного анализа окружающей природной среды; экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства и важнейшие нормативные документы.</p>                                                                 |
|             | <p><b>Уметь</b><br/>- выполнять эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного комплекса.</p> | <p>Не умеет самостоятельно выполнить эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного комплекса.</p> | <p>Частично умеет самостоятельно выполнить эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного комплекса.</p> | <p>Умеет самостоятельно выполнить эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного комплекса.</p> | <p>Свободно умеет самостоятельно выполнить эколого-экономическую оценку состояния окружающей среды региона; проводить анализ влияния предприятий агропромышленного комплекса на окружающую среду; производить оценку экологичности выпускаемой продукции предприятиями агропромышленного комплекса.</p> |
|             | <p><b>Владеть</b><br/>- основами теории и практики современной экологии и природопользования; сс понятийно-терминологическим языком.</p>                                                                                                                                                     | <p>Не владеет основами теории и практики современной экологии и природопользования; сс понятийно-терминологическим языком.</p>                                                                                                                                                                    | <p>Частично владеет основами теории и практики современной экологии и природопользования; сс понятийно-терминологическим языком.</p>                                                                                                                                                                    | <p>Владеет основами теории и практики современной экологии и природопользования; сс понятийно-терминологическим языком.</p>                                                                                                                                                                    | <p>Свободно владеет основами теории и практики современной экологии и природопользования; сс понятийно-терминологическим языком.</p>                                                                                                                                                                    |
| <b>ПК-8</b> | <p><i>Готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок.</i></p>                                                                                                                                                                           | <p><i>Не готов к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок.</i></p>                                                                                                                                                                                  | <p><i>Частично готов к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок.</i></p>                                                                                                                                                                                  | <p><i>Владеет готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок.</i></p>                                                                                                                                                                    | <p><i>Свободно владеет готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок.</i></p>                                                                                                                                                                    |
|             | <p><b>Знать</b><br/>- о взаимосвязи технологи-</p>                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Не знает о взаимосвязи технологических, техниче-</p>                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Частично знает о взаимосвязи технологических,</p>                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Знает о взаимосвязи технологических, технических,</p>                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Знает и свободно использует о взаимосвязи техноло-</p>                                                                                                                                                                                                                                               |



|  |                                                                                                    |                                                                            |                                                                                             |                                                                            |                                                                                             |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | вод промышленных и сельскохозяйственных предприятий; приемами проведения экологической экспертизы. | скохозйственных предприятий; приемами проведения экологической экспертизы. | мышленных и сельскохозяйственных предприятий; приемами проведения экологической экспертизы. | скохозйственных предприятий; приемами проведения экологической экспертизы. | мышленных и сельскохозяйственных предприятий; приемами проведения экологической экспертизы. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Перечень вопросов для определения входного рейтинга**

1. Сформулируйте понятие «живое вещество».
2. Назовите некоторые важнейшие признаки живого вещества.
3. Назовите известные вам уровни организации живого вещества.
4. Назовите высший уровень организации живого вещества на Земле, обоснуйте свой ответ.
5. Докажите, что клеточный уровень организации живого вещества на Земле в некоторых случаях является и организменным.
6. Составьте определение понятий «экология» и «охрана природы».
7. Назовите науки, которые тесно связаны с экологией и позволяют понять ее закономерности.
8. На двух примерах покажите роль экологии для понимания научной картины мира.
9. Назовите направления деятельности человека, которые наносят ущерб окружающей природе.
10. Дайте характеристику влияния различных веществ на окружающую природную среду.

#### ***Первый этап (пороговый уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### **Текущий контроль**

##### **Устный опрос**

1. Экология как наука и теоретическая основа охраны природы.
2. Основные экологические проблемы современности и пути их решения.
3. Методы экологических исследований. Основные принципы и подходы к моделированию экосистем.
4. Системная концепция в экологии. Уровни организации и иерархические зависимости биологических систем.
5. Экологический гомеостаз и его механизмы. Гомеостатические реакции организмов и обратная связь.
6. Закон внутреннего динамического равновесия и его следствия.
7. Закон эволюционно-экологической необратимости и снижения энергетической эффективности природопользования.

##### **Тестирование (примеры)**

**1. Что является основным источником энергии в живом растительном организме:**

- 1 – энергия корма
- 2 – энергия внешней среды
- 3 + энергия солнца
- 4 – энергия крови

**2. В зависимости от теплообмена к гомойотермным ( теплокровным) относятся:**

- 1 – микроорганизмы
- 2 – земноводные
- 3 – беспозвоночные
- 4 +млекопитающие

**3. В зависимости от теплообмена к пойкилотермным (холоднокровным) относятся:**

- 1 +– черепахи
- 2 – птицы
- 3 – микроорганизмы
- 4 – домашние животные

**4. Что обуславливает влажность воздуха:**

- 1 + вода
- 2 – движение воздуха
- 3 – свет
- 4 – роза ветров

**5. Цикличность происходящих в природе процессов называется:**

- 1 + биоритмом
- 2 – климатом
- 3 – жизненной ориентацией
- 4 – изменения погоды

**6. Регулярные миграции перелетных птиц обуславливаются:**

- 1 – нежеланием покоя
- 2 + фотопериодизмом
- 3 – возможностью перелетов
- 4 – нехватки пищи и воды

**7. Водная среда жизни занимает по площади земного шара:**

- 1 – примерно 10 %
- 2 – более 100 %
- 3 + примерно 70 %
- 4 – примерно 25 %

**8. Обитатели водного дна образуют:**

- 1 + бентос
- 2 – планктон
- 3 – нектон
- 4 – зоопланктон

**9. Совокупность активно передвигающихся в водной среде организмов образуют:**

- 1 – планктон
- 2 + нектон
- 3 – бентос
- 4 – зоопланктон

**10. Низкое содержание этого газа тормозит фотосинтез:**

- 1 – азота
- 2 + углекислого газа
- 3 – кислорода
- 4 – аммиака

**11. В случае, когда паразиты сами становятся средой обитания других видов развивается:**

- 1 – эндопаразитизм
- 2 + сверхпаразитизм
- 3 – геофилизм

4 – эктопаразитизм

**12. Все органические вещества в своем составе содержат:**

- 1 + кислород
- 2 – углекислый газ
- 3 – аммиак
- 4 – озон

**13. Форма межвидовых отношений, при которых одни организмы убивают и поедают других, называется:**

- 1 – конкуренция
- 2 + паразитизм
- 3 – хищничество
- 4 – мутуализм

**14. Межвидовые отношения, при которых один вид использует другой вид как среду жизни и источник пищи, называется:**

- 1 – конкуренция
- 2 – хищничество
- 3 – мутуализм
- 4 + паразитизм

**15. Постоянное ухудшение свойства почвы называется:**

- 1+ деградация
- 2 – мелиорация
- 3 – эрозия
- 4 – орошение

**16. Пестициды предназначенные для уничтожения насекомых называются:**

- 1 + инсектициды
- 2 – гербициды
- 3 – фунгициды
- 4 – нематоциды

**17. Для сохранения редких животных создана:**

- 1 + комиссия по редким животным
- 2 – парламент
- 3 – комиссия ООН
- 4 – комиссия Верховного Совета

**18. Мировой аннотированный список исчезающих животных называется:**

- 1 – Зеленая книга
- 2 – Синяя книга
- 3 + Красная книга
- 4 – Черная книга

**19. Наибольшую опасность в плане экологии вызывают:**

- 1 – животноводческие фермы
- 2 – фермерские хозяйства
- 3 + животноводческие комплексы
- 4 – молочно-товарные фермы

**20. По данным Всемирной организации охраны здоровья, навозные стоки являются факторами передачи:**

- 1 + более 100 заболеваний
- 2 – около 1000 заболеваний
- 3 – более 10 заболеваний
- 4 – менее 10 заболеваний

**Промежуточный контроль**  
**Вопросы к зачету**

1. Экология как наука и теоретическая основа охраны природы.
2. Основные экологические проблемы современности и возможные пути их решения.
3. Системная концепция в экологии. Уровни организации и иерархические зависимости биологических систем.
4. Экологический гомеостаз и его механизмы. Гомеостатические реакции организмов и обратная связь.
5. Окружающая среда и условия существования организмов.
6. Экологические факторы среды и их классификация.
7. Понятие о лимитирующем факторе. Закон минимума.
8. Физиологический оптимум и кривые толерантности.
9. Свет как экологический фактор. Адаптации организмов к изменению светового потока.
10. Температура как экологический фактор. Температурные адаптации растительных и животных организмов.
11. Влажность. Значение воды в жизнедеятельности организмов.
12. Популяция как форма существования вида и подсистема биогеоценоза.
13. Рост популяций и факторы его определяющие. Биотический потенциал вида.
14. Классификация биотических отношений.
15. Понятие о биоценозе. Пространственная, видовая и трофическая структура биоценоза.
16. Понятие об экологической нише. Принцип Гаузе.
17. Экологическая система и ее структура. Биоценоз и биотоп.
18. Продуктивность экосистем. Экологические пирамиды.
19. Биосфера как глобальная экологическая система.
20. Круговорот веществ и химических элементов в природе. Закон биогенной миграции атомов.

***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т.д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

**Текущий контроль**  
**Устный опрос**

1. Понятие об экологическом факторе. Классификация экологических факторов.
2. Закон минимума. Понятие о лимитирующем факторе и экологической валентности.
3. Температура как экологический фактор. Температурные адаптации организмов. Правило Бергмана.
4. Свет как экологический фактор. Солнечный свет и его составляющие. Фотопериодизм.
5. Влажность как экологический фактор. Адаптации организмов к потере воды.



6. Популяция как форма существования вида и подсистема биогеоценоза.
7. Рост популяции и факторы его определяющие. Биотический потенциал вида. Логистический закон роста популяции.
8. Кривые выживания, пирамиды возрастов и половой состав популяций.
9. Местообитание и экологическая ниша вида. Принцип Гаузе.
10. Классификация биотических взаимодействий между популяциями разных видов.
11. Биогеоценоз и его состав. Структурная и функциональная организация биогеоценозов.
12. Пищевые цепи, пищевые сети и трофические уровни биоценозов. Правило 10 процентов и экологические пирамиды.
13. Метаболизм веществ в экосистемах. Концентрация токсикантов на трофических уровнях.
14. Изменение структуры экосистем, их причины и результаты. Понятие об искусственных экосистемах.
15. Закономерности динамики биогеоценозов. Понятие сукцессии и климакса экосистем.
16. Устойчивость биогеоценозов и факторы ее определяющие. Последствия видового обеднения экосистем.
17. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Компоненты биосферы как совокупность живых организмов и элементов неорганической природы.
18. Живое вещество, энергетические потоки и биологическое продуцирование в биосфере.
19. Биогеохимическая деятельность биоценозов.
20. Закон биогенной миграции атомов. Биогеохимические циклы. Структура и основные типы биогеохимических круговоротов.
21. Геологический, биологический и антропогенный круговорот вещества и энергии, их взаимосвязь.
22. Современная биосфера, ее развитие и саморегуляция.
23. Изменение человеком биологической среды. Учение о ноосфере.
24. Классификация природных ресурсов. Принципы рационального природопользования.
25. Общая характеристика атмосферы. Классификация загрязнителей воздуха. Охрана воздуха от загрязнителей и их нормирование в газовой среде.
26. Водные ресурсы Земли. Классификация загрязнителей гидросферы. Методы очистки сточных вод.
27. Почва как компонент биосферы. Ее свойства и роль в жизнедеятельности организмов. Гумификация растительных и животных остатков.
28. Эрозия почв. Методы защиты почв от эрозии.
29. Растительный мир и его охрана. Последствия сокращения лесных ресурсов. Охрана лесов.
30. Животный мир и его охрана. Красная книга. Основные принципы и положения сохранения генофонда животных.
31. Заповедные объекты. Критерии и принципы организации заповедников.
32. Научные основы и современная концепция мониторинга окружающей среды.
33. Радиоактивное загрязнение среды. Источники и характеристика радиоактивных загрязнений. Распространение радиоактивных загрязнений.
34. Трансформирующие агенты биосферы. Канцерогенные факторы среды. Тератогенное действие физических и химических факторов.
35. Демографические проблемы и возможности биосферы. Пути решения продовольственного обеспечения населения.
36. Проблема оптимизации ландшафта селитебных территорий. Задачи и способы утилизации бытовых отходов.
37. Природоохранное законодательство. Методы правовой охраны природы.
38. Международное сотрудничество в области охраны природы.
39. Природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства и экологические основы его рационального использования.

40. Цикл почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья. Его изменение под влиянием хозяйственной деятельности и пути оптимизации.
41. Агробиоценозы. Типы, структура и функции. Особенности и отличия от естественных экосистем.
42. Воздействие агробиоценозов на компоненты биосферы.
43. Техногенные воздействия на агробиоценозы и их последствия. Классификация техногенных факторов.
44. Прогностические модели поведения токсикантов в агробиоценозах. Мониторинг и нормирование загрязнений.
45. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв. Почвенно-экологический мониторинг.
46. Экологические аспекты химизации сельскохозяйственного производства. Факторы, определяющие поведение средств химизации в экосистемах.
47. Экологические аспекты механизации сельскохозяйственного производства. Влияние средств механизации на почвенно-биотический комплекс.
48. Экологические аспекты животноводства. Промышленные животноводческие комплексы и их воздействие на окружающую среду.
49. Основные принципы и регламентация получения экологически чистой продукции. Характеристики наиболее важных токсикантов содержащихся в пищевых продуктах.
50. Лекарственные средства и ростостимуляторы, применяемые в сельском хозяйстве, как возможные токсиканты пищевых продуктов.
51. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий и процессов, энерго- и ресурсосбережения в системе агропромышленного комплекса.
52. Роль работников агропромышленного комплекса в сохранении окружающей среды.

### **Тестирование (примеры)**

**1. Система наблюдений, оценки и прогноза состояние окружающей среды называется:**

- 1 + мониторинг
- 2 – наблюдение
- 3 – слежение
- 4 – контроль

**2. Природные достопримечательности, имеющие научное или культурно-эстетическое значение называются:**

- 1 – памятники истории
- 2 – заповедники
- 3 + памятники природы
- 4 – резерваты

**3. Постоянные обитатели почвы называются:**

- 1 + геобионты
- 2 – микробионты
- 3 – паразиты
- 4 – симбиоты

**4. Что является основным источником энергии в животном организме:**

- 1 + энергия корма
- 2 – энергия внешней среды
- 3 – энергия солнца
- 4 – энергия крови

**5. Сколько воды содержится в живой клетке, %:**

- 1 – 10
- 2 + 80
- 3 – 34
- 4 – 100

**6. Цикличность происходящих в природе процессов называется:**

- 1 + биоритмом
- 2 – климатом
- 3 – жизненной ориентацией
- 4 – изменения погоды

**7. Ритмические изменения морфологических, биохимических и физических свойств и функций организма под воздействием света называют:**

- 1 + фотопериодизмом
- 2 – миграцией
- 3 – биоритмом
- 4 – микроклиматом

**8. Водная среда жизни занимает по площади земного шара:**

- 1 – примерно 10 %
- 2 – более 100 %
- 3+ примерно 70 %
- 4 – примерно 25 %

**9. Основное количество воды на земле сосредоточено в:**

- 1 – льдах и снегах
- 2 – реках и озерах
- 3 – болотах
- 4 + морях и океанах

**10. Содержание кислорода в приземном слое атмосферы составляет:**

- 1 – 99,0 %
- 2 – 33,5 %
- 3 + 20,9 %
- 4 – 78,1 %

**11. Содержание азота в приземном слое атмосферы составляет:**

- 1 + 78,1 %
- 2 – 31,0 %
- 3 – 100,0 %
- 4 – 20,9 %

**12. Содержание углекислого газа в приземном слое атмосферы составляет:**

- 1 – 78,1 %
- 2 + 0,03 %
- 3 – 20,9 %
- 4 – 100,0 %

**13. Крупные почвенные животные составляют:**

- 1 + макробиоту
- 2 – мезобиоту
- 3 – микробиоту
- 4 – базофилы

**14. Наружные паразиты, обитающие на поверхности тела хозяина, называются:**

- 1 – эндопаразиты
- 2 – суперпаразиты
- 3 + эктопаразиты
- 4 – кровососы

**15. Внутренние паразиты, живущие внутри тела хозяина, называются:**

- 1 + эндопаразиты
- 2 – суперпаразиты
- 3 – эктопаразиты
- 4 – кровососы

**16. Воспроизведение биомассы растений, микроорганизмов и животных называется:**

- 1 + биологической продуктивностью
- 2 – циклом питания
- 3 – экологической пирамидой
- 4 – агроценозом

**17. Взаимовыгодное сожительство разных видов называется:**

- 1 + мутуализмом
- 2 – хищничеством
- 3 – фотопериодизмом
- 4 – зоохорией

**18. Взаимодействие организмов посредством химических продуктов обмена, выделяемых во внешнюю среду:**

- 1 + аллелопатия
- 2 – хищничество
- 3 – паразитизм
- 4 – зоохория

**19. Виды находящиеся под угрозой исчезновения и их спасение невозможно без специальных мер охраны относятся:**

- 1 + к I категории
- 2 – к IV категории
- 3 – к II категории
- 4 – к V категории

**20. К какой категории в Красной книге относятся виды, которые восстановили свою численность после принятия экологических мер:**

- 1 – I
- 2 – II
- 3 – III
- 4 + V

## **Ситуационные задачи**

### **Задача 1.**

Масса первичных консументов (фитофагов) в наземной экосистеме составляет 4986820 т. Рассчитайте, используя правило Семпера, биомассу каждого последующего звена в линейной цепи консументов (не принимая во внимание цепей разложения), если она состоит из шести звеньев.

### **Задача 2.**

Допустим, что в какой-то экосистеме биомасса зеленых растений составляет 100000 т, а первичная продуктивность – 5000 т за сезон, биомасса первичных консументов – 1000 т, а их продуктивность за сезон – 300 т, биомасса вторичных консументов – 30 т, их продуктивность 2 т за сезон, биомасса третичных консументов – 3 т, их продуктивность в сезон – 0,1 т. Определите, какие экологические пирамиды можно построить, базирываясь на этих данных, и постройте эти пирамиды.

### **Задача 3.**

В водоеме с богатой водной растительностью обитает 2000 водяных крыс. Каждая из них в сутки в среднем потребляет 80 г растительного корма. Экосистема водоема при этом сохраняет стабильность в течение многих лет. Какие меры нужно принять для успешной акклиматизации в этом водоеме ондатры, и какую ее численность может прокормить этот водоем без нарушения стабильности экосистемы, если она в сутки потребляет в среднем 200 г растительного корма.

### **Задача 4.**

В Нидерландах за 70 лет (с 1900 по 1970 гг.) вымерло под действием антропогенных факторов 50 видов растений. На грани исчезновения оказались также 50 видов, а 80 стали очень редкими. Все вместе это составляет 14% от общего количества видов растений, зарегистрированных в 1900 г. Подсчитайте общее число видов растений, произрастающих на территории Нидерландов в 1900 годах, процент исчезнувших видов, исчезающих и ставших редкими, число видов растений в Нидерландах в настоящее время, если темп их исчезновения за последние 30 лет не изменился.

### **Задача 5.**

В результате использования ядов в ранневесенний период (в марте) для ограничения численности обыкновенной полевки на полях сельскохозяйственных культур в течение одной недели погибло 95% популяции. В результате использования биологического метода борьбы с грызунами (бактериальный препарат), при той же их первоначальной численности в аналогичных условиях гибель полевок нарастала в течение полутора месяцев. В конечном итоге погибло 80% особей популяции. Значительная часть выживших, но переболевших особей временно потеряла способность к размножению. Их размножение в этом году происходило в 4 раза менее интенсивно, чем при химическом методе истребления. Сделайте анализ (в количественных показателях) падения и восстановления численности полевок при каждом варианте борьбы с ними.

## **Промежуточный контроль**

### **Зачет**

1. Закономерности динамики биоценозов. Понятие сукцессии и климакса экосистем.
2. Устойчивость биоценозов и факторы ее определяющие. Последствия видовой обедненности экосистем.
3. Классификация природных ресурсов. Принципы рационального природопользования.
4. Строение и химический состав атмосферы. Источники и последствия загрязнения атмосферы.
5. Радиоактивное загрязнение атмосферы. Источники и последствия радиоактивного загрязнения.
6. Общая характеристика гидросферы. Прогноз мирового водного баланса и водных ресурсов.
7. Классификация источников загрязнения вод. Методы очистки сточных вод.
8. Почва как компонент биосферы и основное средство в сельскохозяйственном производстве.
9. Эрозия почв. Методы защиты почв от эрозии.
10. Растительный мир и его охрана. Последствия сокращения лесных ресурсов. Охрана лесов.
11. Животный мир и его охрана. Красная книга. Основные принципы и положения сохранения генофонда животных.
12. Агробиоценозы их особенности и отличия от естественных экосистем
13. Экологические аспекты химизации сельскохозяйственного производства.
14. Экологические аспекты механизации сельскохозяйственного производства.
15. Промышленные животноводческие комплексы и их воздействие на окружающую среду.
16. Основные принципы и регламентация получения экологически чистой продукции.

17. Научные основы и современная концепция мониторинга окружающей среды.
18. Основные принципы эколого-экономического подхода в природопользовании.
19. Экологическая экспертиза как специфический вид природоохранной деятельности.
20. Правовая охрана природы. Природоохранное законодательство Российской Федерации.

### ***Третий этап (высокий уровень)***

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

## **Текущий контроль** **Устный опрос**

1. Основные задачи экономики природопользования и охраны окружающей среды.
2. Обоснование выбора и принятие решений в отношении ограниченных ресурсов.
3. Оценка и сопоставление затрат в природоохранной сфере.
4. Анализ рыночных провалов в экологической сфере.
5. Учет внешних экологических эффектов и их интернализация.
6. Методы оценки экономического ущерба.
7. Принцип альтернативных издержек.
8. Проблема «безбилетного пассажира».
9. Принцип загрязнитель платит.
10. Принцип применения наилучшей из доступных технологий.
11. Концепция устойчивого развития.
12. Принцип критических нагрузок и предосторожности.
13. Право на доступ к экологической информации.
14. Административно-контрольный и экономический подходы к управлению природопользованием.
15. Система органов контроля и управления природопользованием.
16. Природоохранное законодательство.
17. Экологические стандарты и нормативы.
18. Программно-целевой метод в управлении природопользованием.
19. Системы платежей за природопользование и загрязнение окружающей среды.
20. Экологические налоги и фонды.
21. Экологическое лицензирование.

## **Тестирование (примеры)**

### **1. Ультрафиолетовые лучи солнца необходимы для:**

- 1 – синтез витамина С
- 2 + синтез витамина Д
- 3 – образования белков в кормах
- 4 – отрастания копытного рога

### **2. Растения открытых, постоянно хорошо освещаемых местообитаний называются:**

- 1 + гелиофиты
- 2 – сапрофиты
- 3 – паразиты
- 4 – сциофиты

### **3. Растения, произрастающие только в тени:**

- 1 – гелиофиты
- 2 – сапрофиты
- 3 – паразиты

4 + сциофиты

**4. Водные растения, полностью погруженные в воду, называются:**

- 1 + гидатофиты
- 2 – вечнозеленые
- 3 – паразиты
- 4 – суккуленты

**5. Наиболее связанные между собой факторы:**

- 1 – температура и газовый состав воздуха
- 2 – влажность и свет
- 2 + температура и влажность
- 4 – свет и температура

**6. Общее количество особей, которое включает та или иная популяция, называется:**

- 1 + численность
- 2 – равномерность
- 3 – плотность
- 4 – случайность

**7. Наука, изучающая ассоциации популяций растений, животных и микроорганизмов, называется:**

- 1 + синэкологией
- 2 – геоэкологией
- 3 – фотопериодизмом
- 4 – глобальной экологией

**8. Форма взаимоотношений, при которых животные способствуют растениям в распространении семян и плодов:**

- 1 + зоохория
- 2 – рабовладельчество
- 3 – мутуализм
- 4 – паразитизм

**9. Положение, которое вид занимает в системе биоценоза, комплекс его связей и требований к факторам среды называется:**

- 1 – биологической связью
- 2 + экологической нишей
- 3 – биоценозом
- 4 – фотопериодизмом

**10. Основателем понятия экологическая пирамида является:**

- 1 – А. Тенсли
- 2 + Ю. Одум
- 3 – В. Радкевич
- 4 – Н. Сукачев

**11. Область существования и функционирования живого вещества называется:**

- 1 + биосфера
- 2 – литосфера
- 3 – атмосфера
- 4 – зоосфера

**12. Верхняя граница распространения жизни в атмосфере ограничивается:**

- 1 + губительным действием солнечной радиации
- 2 – отсутствием кислорода
- 3 – действием смертельных газов
- 4 – избытком углекислого газа

**13. Впервые термин «биосфера» ввел:**

- 1 – Жан Ламарк
- 2 – Б. Уваров
- 3 + Э. Зюсс
- 4 – В.Т. Вернадский

**14. Русский ученый, разработавший учение о ноосфере:**

- 1 – Ю. Либих
- 2 + В.И. Вернадский
- 3 – Жан Ламарк
- 4 – В.В. Маврищев

**15. Основной планетной функцией биосферы является:**

- 1 + энергетическая
- 2 – физиологическая
- 3 – пластическая
- 4 – транспортная

**16. Верхняя граница распространения жизни находится на высоте:**

- 1 – 100 км
- 2 – 200 м
- 3 + 20-25 км
- 4 – 1-2 км

**17. Величина биомассы всей планеты оценивается для растений, %:**

- 1 + 95
- 2 – 50
- 3 – 5
- 4 – 7

**18. Величина биомассы всей планеты оценивается для животных, %:**

- 1 – 95
- 2 – 50
- 3 + 5
- 4 – 7

**19. К группе возобновимых природных ресурсов относят:**

- 1 – животных и человека
- 2 + растительность и животный мир
- 3 – растения и деревья
- 4 – полезные ископаемые

**20. Вредному воздействию промышленных газов более всего подвержены:**

- 1 + лишайники
- 2 – лиственные деревья



3 – хвойные деревья

4 – луговые травы

## Ситуационные задачи

### Задача .

Рассчитать индекс видового разнообразия фитоценоза используя формулу Шеннона:

Башмачек крупноцветный,  $x = 24$ ;

Венерин башмачок настоящий,  $x = 18$ ;

Лужник оживающий,  $x = 16$ ;

Золотарник золотая розга,  $x = 4$ .

### Задача 2.

Определить тип пространственного распределения особей популяции, используя формулу математической дисперсии:

число пробных площадок ( $n$ ) - 4;

число особей на пробной ( $x_i$ ) - 8; 6; 9; 5.

### Задача 3.

Рассчитать биотический потенциал вида, используя формулу экспоненциального роста:

$N_0 - 10$ ;  $r - 0.5$ ;  $t - 3$ .

### Задача 4.

Определить биологическую урожайность вида, используя уравнение Бойсен-Йнсена, если известно, что

$P - 1200$ ;  $B_t - 1800$ ;  $B_0 - 700$ .

### Задача 5.

Рассчитать коэффициент очистки газового потока очистных сооружений предприятия:

$a^0 - 40.0$ ;  $a^1 - 5.0$ ;  $\gamma - 80.0$ .

### Задача 6.

Рассчитать через какой промежуток времени концентрация угарного газа в помещении объемом  $100 \text{ м}^3$  превысит ПДК если известно, что автомобиль на холостом ходу выбрасывает  $30 \text{ г}$  угарного газа за  $1 \text{ минуту}$  ( $\text{ПДК}_{\text{CO}} - 3.0 \text{ мг} / \text{м}^3$ ).

### Задача 7.

Рассчитать экономичность очистки газового потока:

$c - 10$ ;  $m_0 - 4.5$ ;  $m_1 - 0.5$ ;  $R_1 - 75$ ;  $R_0 - 50$ .

### Задача 8.

Рассчитать после мытья скольких автомашин концентрация нефтепродуктов в воде превысит уровень ПДК, если  $\text{ПДК}_{\text{нефтепродуктов}} - 0.05 \text{ г} / \text{м}^3$ , размер пруда (длина, ширина и глубина)  $40 \times 30 \times 15 \text{ м}$  а при мытье одной машины в воду попадает  $200 \text{ г}$  нефтепродуктов.

### Задача 9.

Методом отлова и вторичного отлова определить плотность популяции:

$a - 320$ ;  $b - 350$ ;  $c - 40$ ;  $S$  (площадь ареала) -  $10 \text{ км}^2$ .

### Задача 10

Определить показатель видового сходства для двух биоценозов если в первом обнаружено 9 видов, во втором 7 видов и лишь 5 из них являются общими для обоих сообществ.

## Промежуточный контроль

### Зачет

1. Основные задачи экономики природопользования и охраны окружающей среды.
2. Обоснование выбора и принятие решений в отношении ограниченных ресурсов.
3. Оценка и сопоставление затрат в природоохранной сфере.
4. Анализ рыночных провалов в экологической сфере.
5. Учет внешних экологических эффектов и их интернализация.
6. Методы оценки экономического ущерба.
7. Принцип альтернативных издержек.
8. Проблема «безбилетного пассажира».
9. Принцип загрязнитель платит.
10. Принцип применения наилучшей из доступных технологий.
11. Концепция устойчивого развития.
12. Принцип критических нагрузок и предосторожности.
13. Право на доступ к экологической информации.
14. Административно-контрольный и экономический подходы к управлению природопользованием.
15. Система органов контроля и управления природопользованием.
16. Природоохранное законодательство.
17. Экологические стандарты и нормативы.
18. Программно-целевой метод в управлении природопользованием.
19. Системы платежей за природопользование и загрязнение окружающей среды.
20. Экологическое лицензирование.

### Критерии оценивания тестового задания (при входном рейтинге, 5 баллов):

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

71 – 100% от 4 до 5 баллов,

41 – 70 % от 2 до 3 баллов,

0 – 40 % от 0 до 1 баллов.

### Критерии оценивания собеседования (при устном опросе):

От 22 до 24 баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От 18 до 22 баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

От 13 до 17 баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится

с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*От 0 до 12 баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

**Критерии оценивания собеседования (по ситуационным задачам при защите практических занятий):**

*От 22 до 24 баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*От 18 до 22 баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*От 13 до 17 баллов:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*От 0 до 12 баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

**Критерии оценивания тестового задания:**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

90 – 100% *от 11 до 12 баллов,*

70 – 89 % *от 9 до 10 баллов,*

50 – 69 % *от 6 до 8 баллов,*

менее 50 % *от 0 до 6 баллов.*

**Критерии оценивания на зачете:**

**«зачтено»:** выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«не зачтено»:** выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

**Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов):**

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – от 4 до 5 баллов,
- участие в научной конференции – от 2 до 3 баллов,
- применение творческого подхода в учебном процессе – от 0 до 1 баллов.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются:

- устный опрос;
- решение ситуационных задач;
- тестовый контроль.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

*Зачет* проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменного-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового контроля является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;

- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (зачет).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

| Рейтинги      | Характеристика рейтингов                                                                                                                                                                                                    | Максимум баллов |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Входной       | Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.                                                                           | 5               |
| Рубежный      | Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.                                                       | 60              |
| Творческий    | Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.                    | 5               |
| Выходной      | Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. | 30              |
| Общий рейтинг | Определяется путём суммирования всех рейтингов                                                                                                                                                                              | 100             |

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (зачет) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программированный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения практических заданий.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет

собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 60 и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 60 баллов.

## **5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **Примерный перечень вопросов для зачета**

1. Экология как наука и теоретическая основа охраны природы.
2. Основные экологические проблемы современности и возможные пути их решения.
3. Системная концепция в экологии. Уровни организации и иерархические зависимости биологических систем.
4. Экологический гомеостаз и его механизмы. Гомеостатические реакции организмов и обратная связь.
5. Окружающая среда и условия существования организмов.
6. Экологические факторы среды и их классификация.
7. Понятие о лимитирующем факторе. Закон минимума.
8. Физиологический оптимум и кривые толерантности.
9. Свет как экологический фактор. Адаптации организмов к изменению светового потока.
10. Температура как экологический фактор. Температурные адаптации растительных и животных организмов.
11. Влажность. Значение воды в жизнедеятельности организмов.
12. Популяция как форма существования вида и подсистема биогеоценоза.
13. Рост популяций и факторы его определяющие. Биотический потенциал вида.
14. Классификация биотических отношений.
15. Понятие о биоценозе. Пространственная, видовая и трофическая структура биоценоза.
16. Понятие об экологической нише. Принцип Гаузе.
17. Экологическая система и ее структура. Биоценоз и биотоп.
18. Продуктивность экосистем. Экологические пирамиды.
19. Биосфера как глобальная экологическая система.
20. Круговорот веществ и химических элементов в природе. Закон биогенной миграции атомов.
21. Закономерности динамики биоценозов. Понятие сукцессии и климакса экосистем.
22. Устойчивость биоценозов и факторы ее определяющие. Последствия видового обеднения экосистем.
23. Классификация природных ресурсов. Принципы рационального природопользования.
24. Строение и химический состав атмосферы. Источники и последствия загрязнения атмосферы.
25. Радиоактивное загрязнение атмосферы. Источники и последствия радиоактивного загрязнения.
26. Общая характеристика гидросферы. Прогноз мирового водного баланса и водных ресурсов.
27. Классификация источников загрязнения вод. Методы очистки сточных вод.

28. Почва как компонент биосферы и основное средство в сельскохозяйственном производстве.
29. Эрозия почв. Методы защиты почв от эрозии.
30. Растительный мир и его охрана. Последствия сокращения лесных ресурсов. Охрана лесов.
31. Животный мир и его охрана. Красная книга. Основные принципы и положения сохранения генофонда животных.
32. Агробиоценозы их особенности и отличия от естественных экосистем
33. Экологические аспекты химизации сельскохозяйственного производства.
34. Экологические аспекты механизации сельскохозяйственного производства.
35. Промышленные животноводческие комплексы и их воздействие на окружающую среду.
36. Основные принципы и регламентация получения экологически чистой продукции.
37. Научные основы и современная концепция мониторинга окружающей среды.
38. Основные принципы эколого-экономического подхода в природопользовании.
39. Экологическая экспертиза как специфический вид природоохранной деятельности.
40. Правовая охрана природы. Природоохранное законодательство Российской Федерации.
41. Основные задачи экономики природопользования и охраны окружающей среды.
42. Обоснование выбора и принятие решений в отношении ограниченных ресурсов.
43. Оценка и сопоставление затрат в природоохранной сфере.
44. Анализ рыночных провалов в экологической сфере.
45. Учет внешних экологических эффектов и их интернализация.
46. Методы оценки экономического ущерба.
47. Принцип альтернативных издержек.
48. Проблема «безбилетного пассажира».
49. Принцип загрязнитель платит.
50. Принцип применения наилучшей из доступных технологий.
51. Концепция устойчивого развития.
52. Принцип критических нагрузок и предосторожности.
53. Право на доступ к экологической информации.
54. Административно-контрольный и экономический подходы к управлению природопользованием.
55. Система органов контроля и управления природопользованием.
56. Природоохранное законодательство.
57. Экологические стандарты и нормативы.
58. Программно-целевой метод в управлении природопользованием.
59. Системы платежей за природопользование и загрязнение окружающей среды.
60. Экологическое лицензирование.