

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

Кафедра экологии и зоологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«24» мая 2022 г.

**Рабочая программа**  
**«Прикладная экология»**

Направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)  
«Экология»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
от «7» апреля 2022 года, протокол № 5

Программа одобрена НМК  
факультета биологии и экологии  
протокол № 8 от «18» апреля 2022 года

Ярославль

### 1. Цели освоения дисциплины

Сформировать у студентов представление базовые представления о прикладных экологических науках и способах решения экологических проблем различными методами.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Прикладная экология» относится к вариативной части разделу «Дисциплины по выбору».

Для освоения данной дисциплиной студенты должны владеть знаниями по большинству дисциплин базовой части плана подготовки бакалавров по направлению «Экология и природопользование», поскольку «Прикладная экология» включает в себя комплекс дисциплин направленных на решение практических проблем охраны окружающей среды и использует множество сведений из экологических, биологических и химических дисциплин, развивая междисциплинарные связи в учебном процессе. Полученные в курсе «Прикладная экология» знания необходимы для изучения дисциплин модуля «Основы природопользования».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Общекультурные компетенции</b>		
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> – методы поиска и структурирования информации, необходимой для решения профессиональных задач <b>Уметь:</b> – самостоятельно находить решение проблем, связанных с профессиональной деятельностью <b>Владеть навыками:</b> – обработки и представления информации
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		

ОПК-2	<p>владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методами химического анализа, знаниями о современных технологических процессах в биосфере и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы прикладной экологии, основы функционирования экосистем разного иерархического уровня, организацию экологического мониторинга</li> <li>– виды и интенсивность антропогенного влияния на природную среду и ответные реакции экосистем</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отбора и анализа химических и биологических проб</li> </ul>
ОПК-9	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– экологические проблемы, систему стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения Человека и природы;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться нормативными документами, справочными пособиями и другими информационными материалами</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками квалифицированного поиска исчерпывающей информации, необходимой для выполнения заявленной в квалификационной характеристике деятельности.</li> </ul>
<b>Профессиональные компетенции</b>		

ПК-4	<p>способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий</p>	<p><b>Знать:</b> – принципы и стратегию профилактики и восстановления водных экосистем</p> <p><b>Уметь:</b> – планировать мероприятия по профилактике и ликвидации экологических проблем в водных экосистемах</p> <p><b>Владеть навыками:</b> – анализа данных, исследования, проектирования с использованием реальной экосистемы</p>
ПК-9	<p>владением методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами</p>	<p><b>Знать:</b> – методы оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения</p> <p><b>Уметь:</b> – разрабатывать комплекс мер для ограничения негативного влияния хозяйственной и иной деятельности человека на живую и неживую природу с учетом законов экологии.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> – подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа</p>

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 акад. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Вводный раздел. Научные направления прикладной экологии: промышленная, инженерная сельскохозяйственная, математическая, социальная, восстановительная экология, экология биосферы.	6	4					2	Устный опрос №1
2	Введению в прикладную экологию, как часть экологической деятельности, которая проектирует преобразования экологических систем	6	2					2	Устный опрос № 2
3	Метод прикладной экологии и его структурные компоненты (анализ, исследование, проектирование, производство, управление, экспертиза/разрешение, контроль/аудит, архив).	6	4		2			2	Устный опрос № 3
4	Практические аспекты прикладной экологии – восстановление водных экосистем	6	4		2			2	Задания для самостоятельной работы Доклад-презентация
5	Принципы и методы	6	4		2			2	Задания для

	восстановления водных экосистем								самостоятельной работы Доклад-презентация
6	Применение методов прикладной экологии на практике (анализ, исследование, проектирование) с использованием реальной экосистемы	6			8	3		3	Задания для самостоятельной работы. Доклад-презентация Контрольная работа
7	Подготовка учебного проекта по восстановлению реальной экосистемы	6			4	4		3	Задания для самостоятельной работы. Семинар-проект Доклад-презентация
							<b>0,3</b>	<b>12,7</b>	<b>Зачет</b>
	<b>Всего</b>		<b>18</b>		<b>18</b>	<b>7</b>	<b>0,3</b>	<b>28,7</b>	<b>72</b>

### Содержание разделов дисциплины

#### 1. Вводный раздел

Научные направления, выделяемые из прикладной экологии. Цели, задачи, методы, структуры промышленной, инженерной, сельскохозяйственной, математической, социальной, восстановительной экологии, экологии биосферы.

#### 2. Введению в прикладную экологию.

Прикладная экология, как часть экологической деятельности, которая проектирует преобразования экологических систем. Экологический проект - результат научно-практической части экологической деятельности. Три блока деятельности прикладной экологии: прикладные экологические исследования и анализ (научно-технической, социальной, правовой, экономической и др. направленности), экологическое проектирование и конструирование. Система экологического управления реализацией и развитием проекта.

#### 3. Метод прикладной экологии и его структурные компоненты

Метод прикладной экологии. Объект экологической деятельности. Структурные компоненты метода: экологический анализ, экологическое исследование, экологическое проектирование, экологическое производство, экологическое управление, экологическая экспертиза, экологическое лицензирование, экологический аудит, экологический контроль, экологический архив. Закон экологической технологизации.

#### 4. Практические аспекты прикладной экологии – восстановление водных экосистем

Основные возможности восстановления поврежденных и деградировавших экосистем. Экологические законы, определяющие возможность восстановления экосистем. Предлагаемые Н.М. Мингазовой принципы восстановления озер и схема процессов восстановления состояния водной экосистемы. Разница между восстановлением и реабилитацией. Естественное восстановление водоемов. Характеристики озер, предопределяющие экологические особенности водоемов, их трофический статус. Мероприятия по восстановлению экосистемы озера: на водосборе и непосредственно в озере. Определение трофического статуса озер. Концепция биогенной нагрузки. Внутренняя и внешняя нагрузка. Суть концепции биогенной нагрузки Р. Фолленвайдера. Индекс трофического состояния В.В. Бульона для озер по среднегодовой концентрации хлорофилла «а», общего фосфора и прозрачности воды. Уравнение

Диллона - Риглера (1974) для зависимости между Chl и Робщ. Влияние антропогенной перестройки водных экосистем на человека. Восстановление обмелевших и заросших озер. Оздоровление экосистем озерных водохранилищ. Снижение влияния рекреации на экосистему озер. Восстановление закисленных озер. Оздоровление озер, загрязненных тяжелыми металлами и нефтепродуктами.

## **5. Принципы и методы восстановления водных экосистем**

Пять основных принципов восстановления озерных экосистем. Выработанная на сегодняшний день стратегия восстановления озёрных экосистем (3 этапа). Химические, физические, биологические методы восстановления водоемов. Характеристики, условия применимости, технология реализации наиболее распространенных методов: аэрации и оксигенации, разбавления/вымывания, удаления донных отложений, хемоманипуляции, активной и пассивной изоляции дна, биоманипуляции. Другие методы (реже применяемые).

## **6. Применение методов прикладной экологии на практике с использованием реальной экосистемы.**

Общие черты гипертрофных мелководных озер. Общие подходы к восстановлению мелководных гипертрофных озер. Параметры оценки состояния озёрных экосистем: физико-химические, морфометрические, биотические (бактериопланктон, фитопланктон, макрофиты, зоопланктон, зообентос, ихтиофауна, орнитофауна, млекопитающие). Экосистема оз. Неро, как объект для восстановления. Абиотические факторы: морфометрия, гидрология, гидрохимия. Биотические факторы: бактериопланктон, фитопланктон, зоопланктон, макрофиты, зообентос, ихтиофауна. Влияние уровня оз. Неро на зарастаемость макрофитами. Абиотические и биотические факторы - ключевые в функционировании оз. Неро. Особенности экосистемы озера Неро, благоприятные и неблагоприятные с точки зрения его восстановления. Положительные и отрицательные стороны изученных методов для восстановления оз. Неро. Возможные пути оздоровления экосистемы оз. Неро.

## **7. Подготовка учебного проекта по восстановлению реальной экосистемы**

Примеры восстановления мелководных эвтрофных водоемов. Научные задачи необходимые для создания проекта восстановления оз. Неро? Необходимость в проведении дополнительных исследований экосистемы оз. Неро. Цели, место, время проведения мониторинга. Проект восстановления: введение, краткая лимнологическая характеристика оз. Неро, материалы и методы, экологическое обоснование применяемых методов, прогноз, схема мониторинговых наблюдений (станции, параметры, временной интервал наблюдений), заключение.

## **5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

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

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя.

Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Лабораторная работа** – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

- операционные системы семейства Microsoft Windows;
- программы Microsoft Office;
- программа Adobe Acrobat Reader;
- браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome.
- для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ – Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next").

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

### **а) основная литература**

Сиделев, С. И., Водные экосистемы (функционирование, антропогенные изменения, восстановление): учебно-методическое пособие / С. И. Сиделев, А. А. Зубишина, О. В. Бабаназарова; Яросл. гос. ун-т, Ярославль, ЯрГУ, 2016. 56с.

<http://www.lib.uni Yar.ac.ru/edocs/iuni/20160303.pdf>

### **б) дополнительная литература**

Дмитриев, В. В., Прикладная экология: учебник для вузов / В. В. Дмитриев, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин, М., Академия, 2008, 600 с.

### **в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ

([http://www.lib.uni Yar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uni Yar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)).

2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (<http://www.edu.ru> (раздел Учебно-методическая библиотека) или по прямой ссылке <http://window.edu.ru/library>).

3. «Электронная библиотека Юрайт» - [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru);

4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)).

5. Научная библиотека ЯрГУ им. П.Г. Демидова (доступ к лицензионным современным библиографическим, реферативным и полнотекстовым профессиональным базам данных и информационным справочным системам: реферативные базы данных Web of Science, Scopus; научная электронная библиотека eLIBRARY.RU; электронно-библиотечные системы IPRbooks, Юрайт, Проспект, издательства «ЛАНЬ»; базы данных Polpred.com, «Диссертации РГБ (авторефераты)», ProQuest Dissertations and Theses Global; электронные коллекции Springer; издательство Elsevier на платформе ScienceDirect; журналы Science



(The American Association for the Advancement of Science (AAAS), Nature Publishing Group, Американского химического общества Core Package Web Edition (American Chemical Society – ACS) и др.) [http://www.lib.uniyar.ac.ru/content/resource/net\\_res.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/content/resource/net_res.php)

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

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

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения лабораторных работ с необходимым оборудованием (стол лабораторный студенческий широкий, экран настенный рулонный Da-Lite 178x178, Ноутбук Lenovo V110-15ISK, Мультимедиа-проектор Nec V230X DLP 2300 ANSI XGA1024x768 2000:1 3D Ready лампа 5000ч. Eco mode 2.5 kg, Компьютер управляющий с предустановленным специализированным программным обеспечением RU\_PC ПК Corei3-550/Gigabyte iH55/4096Mb DDR3/500G SATA/ DVD-RW/NE-2000/клавиатура/мышь/гарнитура/Web-3.камера/монитор 22» Samsung E2220NW).
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, -
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; -
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

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

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся.

Автор:

Доцент кафедры экологии и зоологии, к.б.н.

А.А. Зубишина

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

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

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

**Задания для самостоятельной работы  
Темы письменных работ**

**Задания по теме № 1**

**Вопросы к устному опросу № 1**

Научные направления прикладной экологии. Цели, задачи, методы, структура промышленной, инженерной, сельскохозяйственной, математической, социальной, восстановительной экологии, экологии биосферы.

**Задания по теме № 2**

**Вопросы к устному опросу № 2**

Прикладная экология, как часть экологической деятельности, которая проектирует преобразования экологических систем. Экологический проект - результат научно-практической части экологической деятельности. Три блока деятельности прикладной экологии: прикладные экологические исследования и анализ (научно-технической, социальной, правовой, экономической и др. направленности), экологическое проектирование и конструирование. Система экологического управления реализацией и развитием проекта.

**Задания по теме № 3**

**Вопросы к устному опросу № 3**

Метод прикладной экологии. Объект экологической деятельности. Структурные компоненты метода: экологический анализ, экологическое исследование, экологическое проектирование, экологическое производство, экологическое управление, экологическая экспертиза, экологическое лицензирование, экологический аудит, экологический контроль, экологический архив. Закон экологической технологизации.

**Задания по теме № 4**

**Задания для самостоятельной письменной работы**

Подготовить доклад с презентацией по следующим темам. Восстановление обмелевших и заросших озер. Оздоровление экосистем озерных водохранилищ. Снижение влияния рекреации на экосистему озер. Восстановление закисленных озер. Оздоровление озер, загрязненных тяжелыми металлами и нефтепродуктами

### **Задания по теме № 5**

#### **Задания для самостоятельной письменной работы**

Выберите тему и подготовьте доклад с презентацией по следующим темам. Химические методы восстановления водоемов. Физические методы восстановления водоемов. Биологические методы восстановления водоемов. Характеристики метода, условия применимости, технология реализации.

### **Задания по теме № 6**

#### **Задания для самостоятельной письменной работы**

Выберите тему и подготовьте доклад с презентацией по следующим темам. Абиотические факторы экосистемы оз. Неро: морфометрия, гидрология, гидрохимия. Биотические факторы экосистемы оз. Неро: бактериопланктон, фитопланктон, зоопланктон, макрофиты, зообентос, ихтиофауна.

Подготовьте таблицы с материалами по следующим вопросам. Общие черты гипертрофных мелководных озер. Общие подходы к восстановлению мелководных гипертрофных озер. Особенности экосистемы озера Неро, благоприятные и неблагоприятные с точки зрения его восстановления. Положительные и отрицательные стороны изученных методов для восстановления оз. Неро. Возможные пути оздоровления экосистемы оз. Неро.

### **Задания по теме № 7**

#### **Задания для самостоятельной письменной работы**

Подберите из электронных источников (см. Электронные ресурсы ЯрГУ - информация на сайте библиотеки <http://lib.uniyar.ac.ru>) статьи (на иностранном языке) с примерами восстановления мелководных эвтрофных водоемов, подготовьте доклад и презентацию по выбранной статье.

#### **Подготовка учебного проекта по восстановлению реальной экосистемы**

Подготовьте доклад с презентацией по представлению собственного проекта восстановления изученной водной экосистемы (оз. Неро): введение, краткая лимнологическая характеристика, материалы и методы, экологическое обоснование применяемых методов, прогноз, схема мониторинговых наблюдений (станции, параметры, временной интервал наблюдений), заключение.

### **Контрольная работа**

Изучая озеро, статистические связи какого направления возможно обнаружить между:

- А. биомассой фитопланктона и концентрацией хлорофилла «а» в воде
- Б. концентрацией хлорофилла «а» и содержанием общего фосфора в воде
- В. прозрачностью воды по диску Секки и биомассой фитопланктона
- Г. концентрацией общего Р и трофностью водоема
- Д. концентрацией минерального фосфора в воде и концентрацией хлорофилла «а»
- Е. средней глубиной водоема и количеством неорганической взвеси в толще воды
- Ж. численностью хищных рыб и фитопланктона
- З. глубиной водоема и вероятностью установления стратификации
- И. биомассой фитопланктона и степенью зарастания водоема макрофитами
- К. прозрачностью воды по диску Секки и степенью зарастания водоема макрофитами
- Л. содержанием кислорода в воде озера и биомассой фитопланктона
- М. биомассой бактериопланктона и концентрацией углекислого газа в воде озера
- Н. биомассой фитопланктона и рН воды
- О. концентрацией O<sub>2</sub> у дна и количеством Р, поступающего из донных отложений

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

### Список вопросов к зачету

1. История природоохранной деятельности России.
2. Некоторые положения системно-структурного анализа.
3. Правило выделения систем.
4. Свойства системы.
5. Организация и самоорганизация.
6. Основные положения стратегического управления.
7. Понятие фирмы и конкуренции, источники конкурентных преимуществ.
8. Административная, ситуационная и стратегическая модель управления.
9. Понятие стратегии по Ефремову(1998), Квину (1980) 5П по Минцбергу (1987).
10. SWOT и REST анализы при выработке стратегии фирмы, работающей в области природоохранной деятельности.
11. Стратегическое планирование природоохранной деятельности.
12. Три блока деятельности в прикладной экологии. Определения, подходы.
13. В чём заключается анализ при проведении экологических проектов?
14. Цели и этапы экологического исследования и экологического проектирования.
15. Особенности экологического производства.
16. Экологическое управление.

### Восстановление водоемов

17. Принципы и стратегия восстановления озерных экосистем.
18. Экологические законы, определяющие возможность восстановления экосистем.
19. Восстановительная экология. Основные возможности восстановления поврежденных и деградировавших экосистем.
20. Параметры оценки состояния озёрных экосистем: физико-химические, морфометрические, биотические (бактериопланктон, фитопланктон, макрофиты, зоопланктон, бентос, рыбы).
21. Предлагаемые Н.М. Мингазовой принципы восстановления озер и схема процессов восстановления состояния водной экосистемы.
22. Концепция биогенной нагрузки. Внутренняя и внешняя нагрузка.
23. Методы восстановления озер: аэрация и оксигенация гипolimниона, разбавление/вымывание, удаление донных отложений или драгирование. Условия применимости данных методов, преимущества и недостатки.
24. Методы хемоманипуляции и активной изоляции дна. Условия применимости методов, преимущества и недостатки.
25. Биоманипуляция. “Top-down” и “bottom - up” модели.
26. Менее распространенные методы восстановления.
27. Суть концепции биогенной нагрузки Р. Фолленвайдера.
28. Влияние антропогенной перестройки водных экосистем на человека.
29. Восстановление обмелевших и заросших озер.
30. Оздоровление экосистем озерных водохранилищ
31. Снижение влияния рекреации на экосистему озер
32. Восстановление закисленных озер
33. Оздоровление озер, загрязненных тяжелыми металлами и нефтепродуктами.
34. Общие черты гипертрофных мелководных озер. Общие подходы к восстановлению мелководных гипертрофных озер.
35. Мероприятия по восстановлению экосистемы озера: на водосборе
36. Мероприятия по восстановлению экосистемы озера: непосредственно в озере

37. Определение трофического статуса озер.
38. Индекс трофического состояния В.В. Бульона для озер по среднегодовой концентрации хлорофилла «а», общего фосфора и прозрачности воды. Уравнение Диллона - Риглера (1974) для зависимости между Chl и Robщ.
39. Суть концепции биогенной нагрузки Р. Фолленвайдера.

### **Практические вопросы по экосистеме оз. Неро**

1. Экосистема оз. Неро, как объект для восстановления. Абиотические факторы. Морфометрия. Гидрология. Гидрохимия.
2. Экосистема оз. Неро, как объект для восстановления. Бактериопланктон. Фитопланктон.
3. Экосистема оз. Неро, как объект для восстановления. Высшая водная растительность. Динамика в XX – XXI вв.
4. Экосистема оз. Неро, как объект для восстановления. Зоопланктон. Зообентос. Ихтиофауна.
5. Возможные пути оздоровления экосистемы оз. Неро.
6. “Bottom-up” контроль. Положительные и отрицательные стороны добычи сапропеля для экосистемы оз. Неро.
7. Возможности метода «Top-down» контроля для оз. Неро.
8. Возможные методы биоманипуляции (изъятие и вселение рыб) для оз. Неро.
9. Методы аэрации, возможности применения для оз. Неро.
10. Методы хемоманипуляции, возможности применения для оз. Неро.
11. Возможные методы биоманипуляции в системе фитопланктон – макрофиты для оз. Неро. Влияние уровня оз. Неро на зарастаемость макрофитами.
12. Проанализировать плюсы и минусы проекта «Комплексная экологическая реабилитация озера Неро в Ростовском районе Ярославской области».

### **Правила выставления оценки:**

#### **Устный опрос**

- *Отлично* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа рассказа (лекции) преподавателя, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.
- *Хорошо* выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме рассказа (лекции) преподавателя с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.
- *Удовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.
- *Неудовлетворительно* выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы, или обучающийся отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

#### **Самостоятельная работа (семинар)**

- *Отлично* выставляется обучающемуся, сформулировавшему полный и правильный ответ на вопросы семинара, логично структурировавшему и изложившему материал. При этом обучающийся должен показать знание специальной литературы. Для получения отличной оценки необходимо продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области изучаемой дисциплины, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы.
- *Хорошо* выставляется обучающемуся, который дал полный правильный ответ на вопросы семинара с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может

выставляться обучающемуся, недостаточно чётко и полно ответившему на уточняющие и дополнительные вопросы.

- *Удовлетворительно* выставляется обучающемуся, показавшему неполные знания, допустившему ошибки и неточности при ответе на вопросы семинара, продемонстрировавшему неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из заданий ошибки не должны иметь принципиального характера. Обучающийся, ответ которого оценивается «удовлетворительно», должен опираться в своем ответе на учебную литературу.

- *Неудовлетворительно* выставляется обучающемуся, если он не дал ответа по вопросам семинара; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется обучающемуся, отказавшемуся отвечать на вопросы семинара.

### **Контрольная работа**

- *Отлично* выставляется за полные ответы на все вопросы с включением в содержание ответа (лекции) преподавателя, материала учебников и дополнительной литературы.

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

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

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

### **Оценка презентации**

- *Отлично* выставляется, если презентация оформлена с учётом всех требований, тема презентации соответствует занятию, раскрыта в полном объеме, доклад подготовлен кратко, научно, логично, проведено грамотное обобщение материала, выводы в заключении соответствуют официальной науке, в дискуссии по презентации обучающийся ответил на все вопросы оппонентов.

- *Хорошо* выставляется, если презентация оформлена с учётом всех требований, тема презентации соответствует занятию, но не раскрыта в полном объеме, доклад подготовлен кратко, научно, логично, проведено грамотное обобщение материала, выводы в заключении соответствуют официальной науке, в дискуссии по презентации обучающийся ответил на часть вопросов оппонентов.

- *Удовлетворительно* выставляется, если презентация оформлена с замечаниями по требованиям, тема презентации соответствует занятию, но не раскрыта в полном объеме, доклад подготовлен с замечаниями, отсутствует грамотное обобщение материала или вывод в заключении, в дискуссии по презентации обучающийся не ответил на вопросы оппонентов.

- *Неудовлетворительно* выставляется, если презентация отсутствует, презентация оформлена с замечаниями по требованиям, тема презентации не соответствует занятию, доклад не подготовлен, отсутствует грамотное обобщение материала или вывод в заключении, в дискуссии по презентации обучающийся не ответил на вопросы оппонентов.

### **Оценка проекта**

- *Отлично* выставляется, если даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально решены практические задачи; использованы данные из других дисциплин, междисциплинарные связи на высоком уровне; при ответах

выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов; ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

- *Хорошо* выставляется, если даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; использованы некоторые данные из других дисциплин, обнаруживаются междисциплинарные связи; при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

- *Удовлетворительно* выставляется, если даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач обучающийся недостаточно использовал междисциплинарный опыт, однако, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

- *Неудовлетворительно* выставляется, если не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым «удовлетворительно».

### **Оценка устного ответа на зачете**

Устный ответ на зачете оценивается по 2 балльной системе.

Отметка **«зачтено»** ставится, если:

- знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы к зачету, так и на дополнительные;
- студент свободно владеет научной терминологией;
- ответ студента структурирован, содержит анализ существующих теорий, научных школ, направлений и их авторов по вопросу билета;
- логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную для решения;
- ответ характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок;
- ответ иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики;
- студент демонстрирует умение аргументировано вести диалог и научную дискуссию.

Отметка **«не зачтено»** ставится, если:

- обнаружено незнание или непонимание студентом сущностной части дисциплины;
- содержание вопросов билета не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно;
- на большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.

## **2. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

### **2.1 Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание**

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

**Пороговый уровень** - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной дисциплины.

**Продвинутый уровень** - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении дисциплины, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

**Высокий уровень** - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении дисциплины, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.



**2.2 Перечень компетенций, этапы их формирования,  
описание показателей и критериев оценивания компетенций  
на различных этапах их формирования**

оКод компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (№ темы (раздела))	Показатели оценивания	Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
				Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
<b>Общекультурные компетенции</b>						
ОК-7	Самостоятельная работа по темам № 4-7 Зачет	4– 7	<p><b>Знать:</b> – методы поиска и структурирования информации, необходимой для решения профессиональных задач</p> <p><b>Уметь:</b> – самостоятельно находить решение проблем, связанных с профессиональной деятельностью</p> <p><b>Владеть навыками:</b> – обработки и представления информации</p>	<p>1. знание основных методов поиска и структурирования информации, необходимой для решения профессиональных задач</p> <p>2. самостоятельно находить типовое решение проблем, связанных с профессиональной деятельностью</p> <p>3. владеть основными методами обработки и представления информации</p>	<p>1. хорошее знание методов поиска и структурирования информации, необходимой для решения профессиональных задач</p> <p>2. самостоятельно находить решение сложных проблем, связанных с профессиональной деятельностью</p> <p>3. владеть основными методами обработки и стилистически грамотного представления информации с выводами</p>	<p>1. отличное знание методов поиска и структурирования информации, необходимой для решения профессиональных задач</p> <p>2. самостоятельно и творчески находить решение сложных проблем, связанных с профессиональной деятельностью</p> <p>3. углубленное владение методами обработки и стилистически грамотного и логически правильного представления информации с обоснованными выводами</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>						

ОПК-2	Устный опрос №1-3 Самостоятельная работа по темам № 4-7	1-7	<p><b>Знать:</b> – принципы прикладной экологии, основы функционирования экосистем разного иерархического уровня, организацию экологического мониторинга – виды и интенсивность антропогенного влияния на природную среду и ответные реакции экосистем</p> <p><b>Уметь:</b> – применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач</p> <p><b>Владеть навыками:</b> – отбора и анализа химических и биологических проб</p>	<p>1. знание основных принципов прикладной экологии, общих основ функционирования экосистем разного иерархического уровня, организации экологического мониторинга</p> <p>2. знание видов и интенсивности антропогенного влияния на природную среду и основных ответных реакций экосистем</p> <p>3. умение применять основные экологические методы исследований при решении типовых учебных задач</p> <p>4. владение основными методами отбора и анализа химических и биологических проб</p>	<p>1. систематизированное знание и понимание принципов прикладной экологии, основ функционирования экосистем разного иерархического уровня, организации экологического мониторинга</p> <p>2. хорошее знание видов и интенсивности антропогенного влияния на природную среду и большинства ответных реакций экосистем</p> <p>3. умение применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач</p> <p>5. владение широким набором методов отбора и анализа химических и биологических проб и умение их профессионально</p>	<p>1. полное знание и понимание принципов прикладной экологии, основ функционирования экосистем разного иерархического уровня, точной организации экологического мониторинга</p> <p>2. отличное знание видов и интенсивности антропогенного влияния на природную среду и умение делать обоснованные выводы об ответных реакциях экосистем</p> <p>3. умение полно применять экологические методы исследований при решении научных и профессиональных задач</p> <p>5. безупречное владение полным набором методов отбора и анализа химических и биологических проб и их научной интерпретацией</p>
-------	---	-----	---	---	--	--

					объяснить	
ОПК-9	Самостоятельная работа по темам № 4-7	4-7	<p><b>Знать:</b> – экологические проблемы, систему стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения Человека и Природы</p> <p><b>Уметь:</b> – пользоваться нормативными документами, справочными пособиями и другими информационными материалами</p> <p><b>Владеть навыками:</b> – навыками квалифицированного поиска исчерпывающей информации, необходимой для выполнения заявленной в квалификационной характеристике деятельности.</p>	<p>1. знание основных экологических проблем, системы общих стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения Человека и Природы</p> <p>2. умение пользоваться основными нормативными документами, справочными пособиями и другими информационными материалами</p> <p>3. владение общими навыками квалифицированного поиска информации, необходимой для выполнения заявленной в квалификационной характеристике деятельности.</p>	<p>1. систематизированное знание экологических проблем, системы общих стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения Человека и Природы</p> <p>2. умение профессионально пользоваться нормативными документами, справочными пособиями и другими информационными материалами и делать грамотные логичные выводы</p> <p>3. хорошее владение навыками квалифицированного поиска полной информации, необходимой для выполнения заявленной в квалификационной характеристике деятельности</p>	<p>1. полное знание экологических проблем, системы общих стандартов, правил и норм, регламентирующих взаимоотношения Человека и Природы</p> <p>2. умение профессионально пользоваться нормативными документами, справочными пособиями и другими информационными материалами и делать научно обоснованные выводы</p> <p>3. отличное владение навыками квалифицированного поиска исчерпывающей информации, необходимой для выполнения заявленной в квалификационной характеристике деятельности</p>
<b>Профессиональные компетенции</b>						

ПК-4	<p>Устный опрос №1-3 Самостоятельная работа по темам № 4-7 Контрольная работа</p>		<p><b>Знать:</b> – принципы и стратегию профилактики и восстановления водных экосистем</p> <p><b>Уметь:</b> – планировать мероприятия по профилактике и ликвидации экологических проблем в водных экосистемах</p> <p><b>Владеть навыками:</b> – анализа данных, исследования, проектирования с использованием реальной экосистемы</p>	<p>1. знание общих принципов и основ стратегии профилактики и восстановления водных экосистем</p> <p>2. умение планировать общепринятые мероприятия по профилактике и ликвидации экологических проблем в водных экосистемах</p> <p>3. владение навыками общего анализа данных, основных исследований и проектирования</p>	<p>1. хорошее знание всех принципов и стратегии восстановления водных экосистем, знание профилактических мероприятий и мероприятий по восстановлению экосистем</p> <p>2. умение планировать группу взаимосвязанных мероприятий по профилактике и ликвидации экологических проблем в водных экосистемах</p> <p>3. хорошее владение навыками анализа данных, исследований и проектирования мероприятий по профилактике и ликвидации последствий экологических проблем в водных экосистемах.</p>	<p>1. отличное знание всех принципов понимание стратегии и способность к её критической оценке, знание профилактических мероприятий и мероприятий по восстановлению экосистем и оценка их последствий</p> <p>2. умение планировать группу взаимосвязанных мероприятий по профилактике и ликвидации экологических проблем в водных экосистемах, оценивать возможные последствия и корректировать стратегию</p> <p>3. отличное владение навыками анализа данных, планирования исследований и проектирования мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических проблем в водных экосистемах, оценке их результатов и последствий.</p>
ПК-9	Самостоятельная работа по темам № 4-7		<p><b>Знать:</b> – методы оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения</p>	<p>1. знание основных методов оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения</p>	<p>1. знание всех стандартных методов оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения</p>	<p>1. системное знание стандартных и специальных методов оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения</p>

		5-7	<p><b>Уметь:</b> – разрабатывать комплекс мер для ограничения негативного влияния хозяйственной и иной деятельности человека на живую и неживую природу с учетом законов экологии.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> – подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа</p>	<p>2. умение разрабатывать типовой комплекс мер для ограничения негативного влияния хозяйственной и иной деятельности человека на живую и неживую природу с учетом законов экологии.</p> <p>3. владение общими навыками подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа</p>	<p>2. умение разрабатывать сложный комплекс мер для ограничения негативного влияния хозяйственной и иной деятельности человека на живую и неживую природу с полным учетом законов экологии и сравнительной оценкой</p> <p>3. хорошее владение навыками подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа</p>	<p>2. умение разрабатывать научно обоснованный комплекс мер для ограничения негативного влияния хозяйственной и иной деятельности человека на живую и неживую природу с полным учетом законов экологии и критической оценкой</p> <p>3. отличное владение навыками подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа</p>
--	--	-----	--	---	--	---

### **3. Методические рекомендации преподавателю по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций»

#### **3.1 Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций**

**Пороговый уровень** (общие характеристики):

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

**Продвинутый уровень** (общие характеристики):

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**Высокий уровень** (общие характеристики):

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;

- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

### **3.2 Описание процедуры выставления оценки**

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка. Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров, оценка может выставляться не только по окончании ее освоения, но и в промежуточных семестрах. Вид оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «незачтено») определяется рабочей программой дисциплины в соответствии с учебным планом.

Оценка «отлично» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на продвинутом уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «зачет» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.

Примерные задания для оценки сформированности компетенций ОК-7, ОПК-2, ОПК-9, ПК-4, ПК-9

1) Для поиска экосистемы-аналога при создании стратегии восстановления экосистемы можно использовать:

1. сайты Интернета
2. средства массовой информации (телевидения, радио)
3. научные периодические издания

4. периодических массовых изданий (газет, журналов)
5. научных неперiodических изданий (книг, монографий)

2) Основными химическими элементами, вызывающими антропогенное эвтрофирование пресноводных водоемов являются:

1. O
2. N
3. H
4. C
5. P
6. Fe

3) В справочной литературе к «шкале трофности» относятся следующие стандартные классы биологических показателей озер и водохранилищ:

1. олиготрофные
2. ацидотрофные
3. галотрофные
4. мезотрофные
5. эвтрофные
6. алколитрофные
7. гипертрофные
- 8.

4) Соотнесите между собой возможные практики восстановления:

а) замещение 3

б) реабилитация 2

в) восстановление 1

г) невмешательство 4

1. восстановить в точности экосистему, которая была нарушена или деградировала
2. воссоздать экосистему похожую на ту, что была нарушена или деградировала
3. провести преобразование в другую экосистему
4. прекратить воздействие на экосистему и использовать свойства самоочищения, самовосстановления и сукцессии.

5) Мероприятия по восстановлению водных экосистем:

Методы по работе непосредственно в водной экосистеме включают в себя:

1. химические
2. агротехнические
3. физические
4. биологические
5. мелиоративные
6. почвоохранные

6) Мониторинг экосистемы, которую планируется восстанавливать проводят:

1. никогда
2. до восстановления
3. после восстановления
4. вместо восстановления
5. во время восстановления

7) К **химическим** методам восстановления водных экосистем относятся:

1. биоманипуляция
2. драгирование



3. хемоманипуляция
4. применение альгицидов
5. удаление биомассы
6. метод пассивной изоляции дна
7. метод активной изоляции дна

8) Существуют следующие виды нормативов качества окружающей среды:

1. химические
2. патологические
3. физические
4. биологические
5. паразитологические

9) Основным принципом, общим для ОВОС и экологической экспертизы является:

1. принцип превентивности
2. принцип потенциальной экологической опасности любого вида хозяйственной деятельности
3. принцип альтернатив
4. принцип гласности

10) Проектная документация объектов, связанных с размещением и обезвреживанием отходов I - V класса опасности относится к объектам экологической экспертизы:

1. регионального уровня
2. местного уровня
3. федерального уровня
4. не относится к объектам экологической экспертизы

Критерии оценки сформированности компетенций:

Оценка сформированности компетенции определяется по следующим правилам:

- «отлично» выставляется при количестве правильных ответов от 80 до 100%;
- «хорошо» выставляется при количестве правильных ответов от 60 до 79%;
- «удовлетворительно» выставляется при количестве правильных ответов от 40 до 59%;
- «неудовлетворительно» выставляется при количестве правильных ответов 39% и менее.

**Приложение №2**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Прикладная экология»**

**Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Для успешного освоения курса студентам необходимо предварительно освоить базовые экологические и биологические дисциплины и иметь общее представление об основных принципах системного подхода для развития междисциплинарных связей в учебном процессе.

Рекомендации для написания доклада по примерам восстановления экосистем. Подберите из электронных источников (см. Электронные ресурсы ЯрГУ - информация на сайте библиотеки <http://lib.uniyar.ac.ru>) статьи с примерами восстановления мелководных эвтрофных водоемов, подготовьте доклад и презентацию по выбранной статье. Поскольку опыт восстановления водоемов в нашей стране, в отличие от западных стран (в Европе более 700 проектов), очень мал, рекомендуется выбрать статью из англоязычного источника (например, издательство Springer). Это должны быть полнотекстовые статьи из научных журналов, монографий, книг (не из газет и научно-популярных источников, т.к. в них недостаточно первичной информации об экосистемах). При выборе статьи необходимо, прежде всего, подобрать пример с восстановлением водоема наиболее близкого по параметрам экосистемы к оз. Неро и расположенного в аналогичном климатическом поясе. В докладе обязательно должно быть представлено: сравнение выбранного водоема (водоемов) и оз. Неро по абиотическим и биотическим показателям (площадь, средняя глубина, водообмен, прозрачность воды, виды и величина биогенной нагрузки, показатели развития и видовой состав фитопланктона, макрофитов, зоопланктона, бентоса, рыб). Кроме того, необходимо четко показать какие методы были выбраны для восстановления, какие параметры экосистемы ему предшествовали и какие были достигнуты, скорость реакции водоема на проведенные работы, общие результаты (положительные или отрицательные), насколько оказались достижимы цели, изначально поставленные в проекте. Для иллюстрации доклада можно использовать диаграммы и рисунки из статьи.

Все методические рекомендации находятся в пособии Сиделев С. И., Зубишина А. А., Бабаназарова О. В. Водные экосистемы (функционирование, антропогенные изменения, восстановление) [Электронный ресурс] учебно-методическое пособие / Ярослав. гос. ун-т, Ярославль, ЯрГУ, 2016, 56с. <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20160303.pdf>

**Учебно-методическое обеспечение**  
**самостоятельной работы студентов по дисциплине**

Для самостоятельной работы рекомендуется использовать учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы, имеющиеся в библиотеке ЯрГУ.

Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов указанный в разделе 7.

**1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»** ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)) - электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной и художественной литературе ведущих издательств (\*регистрация в электронной библиотеке – только в сети

университета. После регистрации работа с системой возможна с любой точки доступа в Internet.).

Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:

**1. Личный кабинет** ([http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_login.php](http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_login.php)) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню «Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация», и заполнить представленные поля информации.

**2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ** ([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)) содержит более 2500 полных текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/паролю.