

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

Кафедра экологии и зоологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«20» мая 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Мониторинг водных экосистем»**

Направление подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)  
«Экологический мониторинг»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
от «30» апреля 2021 года, протокол № 7

Программа одобрена НМК  
факультета биологии и экологии  
протокол № 7 от «17» мая 2021 года

Ярославль

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Мониторинг водных экосистем» являются:

- обучение студентов основам организации и осуществления мониторинга водных экосистем и использования результатов мониторинга для решения задач устойчивого и экологически безопасного водопользования;
- формирование у студентов экосистемного подхода при планировании и осуществлении мониторинга водных экосистем на основе выявления, анализа и учета имеющихся на территории водосборного бассейна водного объекта различных природных и техногенных объектов и факторов, оказывающих разнообразное влияние на состояние и динамику водных экосистем;
- выявление источников и причин неблагоприятного состояния водных экосистем в рамках существующей системы управления водными объектами и разработке проектов сохранения, реабилитации и улучшения состояния водных экосистем.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Мониторинг водных экосистем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы Блока 1, дисциплины по выбору (В.ДВ.06.01). Для освоения материала необходимо знание дисциплин: правовые основы экологии и природопользования, комплексная оценка экологической и биологической безопасности, экологическая экспертиза, мониторинг растительно-почвенного покрова, социально-гигиенический мониторинг. Дисциплина «Мониторинг водных экосистем» помогает в освоении учебного материала по дисциплинам профиля: экологический менеджмент, методы оценки экологического риска, экологическая безопасность человека.

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

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

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<p><b>ПК-2.</b> Способен осуществлять экспертно-аналитическую деятельность при организации мониторинга состояния окружающей среды и разработке мероприятий по снижению негативного влияния хозяйственной деятельности.</p>	<p><b>ПК-2.1.</b> Планирует и организует работу коллектива по поиску и анализу документальных, экспериментальных, статистических, геоинформационных и других данных в соответствии с поставленными экспертно-аналитическими задачами.</p> <p><b>ПК-2.2.</b> Устанавливает соответствие хозяйственной деятельности экологическим требованиям, проводит комплексную оценку экологической и биологической безопасности, осуществляет мониторинг наземных и водных экосистем при экспертно-аналитической деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значение мониторинга водных экосистем для оценки экологической и биологической безопасности;</li> <li>- правовую, организационную, инструментальную и информационную основы мониторинга водных экосистем;</li> <li>- основные факторы, влияющие на состояние водных экосистем;</li> <li>- требования соответствия хозяйственной деятельности безопасности водных экосистем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять основные источники негативного воздействия на водные экосистемы;</li> <li>- пользоваться различными источниками информации при оценке соответствия хозяйственной деятельности экологическим требованиям.</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поиска и анализа документов и материалов, необходимых для решения поставленных экспертно-аналитических задач;</li> <li>- разработки предложений по организации и осуществлению мониторинга водных экосистем при экспертно-аналитической деятельности;</li> <li>- разработки мероприятий по снижению негативного влияния хозяйственной</li> </ul>

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак. 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
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
			<b>Контактная работа</b>						
1	Введение в дисциплину «Мониторинг водных экосистем».	3	1	1				5	Задания для самостоятельной работы (реферата),
2	Вода как условие существования жизни на планете и важнейший природный фактор развития общества и государства. Необходимость мониторинга водных экосистем.	3	1	1				5	ГДЕ САМ. РАБОТА Защита рефератов Текущий опрос
3	Правовые и организационные основы мониторинга водных объектов и водных экосистем.	3	2	3				20	Защита рефератов Текущий опрос
4	Мониторинг воздействия на водные объекты и экосистемы.	3	2	4				24	Защита рефератов Текущий опрос
5	Мониторинг состояния водных объектов и экосистем.	3	3	5				40	Защита рефератов Текущий опрос
6	Мониторинг водоохранной деятельности.	3	1	2				20	Защита рефератов Текущий опрос
	Промежуточная аттестация	3				2	0,3	1,7	<b>Зачет</b>
	<b>Всего</b>		<b>10</b>	<b>16</b>		<b>2</b>	<b>0,3</b>	<b>115,7</b>	<b>144</b>

## Содержание разделов дисциплины:

### **1. Введение в дисциплину «Мониторинг водных экосистем».**

Мониторинг водных экосистем как отрасль науки, учебная дисциплина и сфера практической деятельности. Объект, предмет, цели и задачи дисциплины. Особенности и значение дисциплины. Междисциплинарные связи. ООН о значении водного фактора для устойчивого развития человечества и мониторинга состояния водных объектов.

### **2. Вода как условие существования жизни на планете и важнейший природный фактор развития общества и государства. Необходимость мониторинга водных экосистем.**

2.1. Вода и ее свойства. Вода как условие возникновения и существования жизни на планете. Биосфера как глобальная экосистема. Значение воды в биосфере. Водные экосистемы как важнейший компонент биосферы.

2.2. Вода как основа, важнейшее условие и абсолютно незаменимый природный ресурс развития человека, общества и государства. Использование водных ресурсов. Межтерриториальная и межотраслевая конкуренция за использование водных ресурсов. Значение чистой пресной воды в XXI веке.

2.3. Антропогенное воздействие на окружающую природную среду и на все ее компоненты. Загрязнение и истощение водных ресурсов как глобальная экологическая, социальная, экономическая и политическая проблема современности. Дegradация водных экосистем. Состояние и проблемы водных ресурсов и водных экосистем Ярославской области.

2.4. Необходимость управления водными ресурсами.

Водные объекты, водные экосистемы и водные ресурсы. Понятие устойчивого водопользования. Необходимость мониторинга водных объектов и экосистем для устойчивого водопользования.

### **3. Правовые и организационные основы мониторинга водных объектов и водных экосистем.**

3.1. Понятие мониторинга водных объектов и водных экосистем. Мониторинг воздействия, состояния и изменений (ответной реакции). Объекты и субъекты мониторинга водных объектов и водных экосистем. Основы и факторы осуществления мониторинга водных объектов и водных экосистем.

3.2. Правовые основы государственного мониторинга водных объектов и водных экосистем.

Водные объекты и водопользование как объекты экологических правовых отношений. Конституционные основы охраны и рационального использования природных ресурсов, мониторинга воздействия на окружающую среду. Нормативная правовая основа осуществления государственного мониторинга водных объектов. Водный кодекс РФ об основах нормативного правового регулирования использования, охраны и воспроизводства водных ресурсов и осуществления государственного мониторинга водных объектов.

3.3. Организационные основы мониторинга водных объектов и водных экосистем.

Бассейновый (территориальный) и отраслевой принципы организации мониторинга водных объектов и водных экосистем. Основные уровни и участники мониторинга водных объектов и водных экосистем. Государственный мониторинг водных объектов, водных ресурсов и водных экосистем. Государственный мониторинг водных объектов и его виды: гидрологический, водохозяйственный (в том числе состояния гидротехнических сооружений, водоохраных зон и прибрежных защитных полос, гидротехнических сооружений), гидрохимический, санитарно-гигиенический, гидробиологический,

экологический и др. Особенности мониторинга водных экосистем как важнейшей части мониторинга водных объектов. Государственные органы и учреждения, осуществляющие отдельные виды государственного, хозяйственного и научно-исследовательского мониторинга водных объектов. Хозяйствующие субъекты, осуществляющие мониторинг водных объектов. Общественное участие в мониторинге водных объектов. Международное сотрудничество в сфере осуществления водного мониторинга.

#### **4. Мониторинг воздействия на водные объекты и экосистемы.**

4.1. Основные источники природного и техногенного воздействия на водные объекты. Природное воздействие на водные объекты и экосистемы. Изменение климата и его влияние на состояние водных объектов и экосистем. Техногенное воздействие. Субъекты хозяйственной деятельности как основные источники негативного воздействия на водные объекты и экосистемы. Антропогенные воздействия на водные экосистемы.

4.2. Мониторинг природного и техногенного воздействия на водные объекты. Виды негативного воздействия на водные объекты экосистемы. Нормирование техногенного воздействия на водные объекты и водные экосистемы. Мониторинг природного и техногенного воздействия на водные объекты.

#### **5. Мониторинг состояния водных объектов и экосистем.**

5.1. Состояние водных экосистем как результат внешнего воздействия и внутренних процессов.

Загрязнение водных объектов и его виды. Вторичное загрязнение. Вредность загрязнения. Степени загрязнения. Типы и последствия загрязнения водоемов. Евтрофирование водных объектов. Самоочищение водоемов.

5.2. Виды и особенности мониторинга состояния водных объектов и экосистем. Гидрологический мониторинг. Санитарно-гигиенический мониторинг. Рыбохозяйственный мониторинг. Гидрохимический мониторинг. Гидробиологический мониторинг водных экосистем. Мониторинг перифитона, планктона (фито-, зоо- и бактериопланктона), бентоса, высшей водной растительности. Биологическая индикация качества вод.

#### **6. Мониторинг водоохранной деятельности.**

6.1. Деятельность государства по снижению негативного природного, техногенного и антропогенного воздействия на водные объекты и экосистемы.

Совершенствование государственного управления водохозяйственной деятельностью на основе результатов мониторинга водных объектов и экосистем. Методы государственного стимулирования водоохранной деятельности. Ответственность в сфере водопользования и охраны водных объектов. Мониторинг водоохранной деятельности. Использование результатов мониторинга водных объектов и водных экосистем для разработки и реализации государственных и муниципальных программ в сфере рационального водопользования и охраны водных объектов.

6.2. Основные направления водоохранной деятельности бизнеса.

Основные направления совершенствования управления водопользованием на предприятиях. Нормирование и мониторинг водопользования. Водосбережение. Обратное водоснабжение. Внедрение наилучших доступных технологий. Экологический аудит и внедрение систем экологического менеджмента на предприятии.

6.3. Основные направления водоохранной деятельности общества.

Проблема нерационального использования водных объектов и негативного воздействия человека на водные экосистемы. Необходимость повышения экологической культуры населения. Значение информирования населения о результатах мониторинга водных объектов и экосистем для повышения экологической культуры человека. Общественное участие в обеспечении рационального водопользования и его формы.

## **5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Мониторинг водных экосистем».**

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.

**Практическое занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

## **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 для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ используются - 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:**

1. Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод суши и донных отложений. - Л, Госкомгидромет, 1983. - 239 с.
2. Семерной В.П. Санитарная гидробиология: Учебное пособие по гидробиологии. Ярославль: ЯрГУ, 2003. - 147 с.
3. Семин В.А. Основы рационального водопользования и охраны водной среды: Учебное пособие для студ. вузов. - М., Высш. Шк., 2001. – 320 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Конституция РФ.
2. Водный кодекс РФ.
3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды».
4. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии».
5. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждены Президентом РФ 28 апреля 2012 г.

6. Указ Президента РФ от 19 апреля 2017 года «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года».
7. Правила охраны поверхностных вод (типовые положения). М. 1991.
8. Водоотведение населенных мест. Санитарная охрана водных объектов. Санитарные правила и нормы. СанПин 2.1.5.980-00.
9. Положение об осуществлении государственного мониторинга водных объектов. Утверждено постановлением Правительства РФ от 10 апреля 2007 г. № 219.

**в) ресурсы сети «Интернет»:**

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php).
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. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) .

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

Аудитории, оборудованные для проведения лекций, практических занятий и консультаций, фонд библиотеки, компьютерная техника.

Автор:

Доцент кафедры зоологии и экологии



А.С. Дунаев

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине «Мониторинг водных экосистем»**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы,  
используемые в процессе текущего контроля успеваемости.**

**1.1. Задания для самостоятельной работы.**

**Задания по теме № 1 «Введение в дисциплину «Мониторинг водных экосистем».**

Раздел 1.1: а) показать объект, предмет, цели и задачи дисциплины;  
б) перечислить междисциплинарные связи дисциплины и их значение;  
в) отношение ООН к водному фактору развития человечества;  
г) для чего необходим мониторинг водных экосистем?

**Задания по теме № 2 «Вода как условие существования жизни на планете и  
важнейший природный фактор развития общества и государства. Необходимость  
мониторинга водных экосистем».**

1. Раздел 2.1:

- а) укажите основные свойства воды;
- б) значение воды для организма и для биосферы;
- в) какие водные экосистемы вы знаете, укажите их особенности

2. Раздел 2.2:

- а) почему вода важнейшее условие жизни человека?
- б) почему вода является одним из самых востребованных ресурсов планеты?
- в) почему 21 век называют «веком чистой воды»?

3. Раздел 2.3

- а) в чем заключается антропогенное воздействие на окружающую природную среду и на все ее компоненты, в том числе на воду?
- б) что означает деградация водных экосистем?
- в) состояние и проблемы водных ресурсов и водных экосистем Ярославской области. Причины и последствия.

4. Раздел 2.4:

- а) что общее и что отличает понятия «водные объекты», «водные экосистемы» и «водные ресурсы».
- б) что означает понятие «устойчивое водопользование», ваше мнение;
- в) в чем выражается необходимость и актуальность мониторинга водных экосистем?

### **Задания по теме № 3 «Правовые и организационные основы мониторинга водных объектов и водных экосистем».**

#### 1. Раздел 3.1:

- а) в чем отличие мониторинга воздействия, состояния и изменений (ответной реакции) применительно к водным объектам и экосистемам?;
- б) укажите и дайте характеристику объектам и субъектам мониторинга водных объектов и водных экосистем;
- в) укажите основы и факторы осуществления мониторинга водных объектов и водных экосистем;

#### 2. Раздел 3.2:

- а) что включают правовые основы государственного мониторинга водных объектов и водных экосистем?
- б) назовите конституционные основы охраны и рационального использования природных ресурсов (водопользования), мониторинга воздействия на окружающую среду;
- в) Водный кодекс РФ об основах нормативного правового регулирования использования, охраны и воспроизводства водных ресурсов и осуществления государственного мониторинга водных объектов;
- г) что относится к нормативной правовой основе осуществления государственного мониторинга водных объектов;

#### 3. Раздел 3.3:

- а) в чем заключаются организационные основы мониторинга водных объектов и водных экосистем?
- б) в чем особенности бассейнового (территориального) и отраслевого принципов организации мониторинга водных объектов и водных экосистем?
- в) укажите основные уровни и участников мониторинга водных объектов и водных экосистем;
- г) укажите основные виды и особенности государственного мониторинга водных объектов и водных экосистем;
- д) перечислите государственные органы и учреждения, осуществляющие отдельные виды государственного, хозяйственного и научно-исследовательского мониторинга водных объектов, в чем их особенности.
- е) укажите хозяйствующие субъекты, осуществляющие мониторинг водных объектов и экосистем и причину выполнения мониторинга;
- ж) в чем заключается общественное участие в мониторинге водных объектов?
- з) цели, задачи, возможности и особенности международного сотрудничества в сфере осуществления водного мониторинга.

### **Задания по теме № 4 «Мониторинг воздействия на водные объекты и экосистемы».**

#### 1. Раздел 4.1:

- а) какие глобальные угрозы в «природной» сфере рассматриваются ООН как наиболее опасные для человечества и почему?
- б) укажите основные источники природного воздействия на водные объекты и экосистемы;
- в) как влияет изменение климата на состояние водных объектов и экосистем?

- г) назовите источники негативного техногенного воздействия на водные объекты и экосистемы;
- д) в чем заключается антропогенное воздействие на водные экосистемы?

2. Раздел 4.2:

- а) укажите виды негативного воздействия на водные объекты и экосистемы;
- б) в чем заключается нормирование техногенного воздействия на водные объекты и водные экосистемы, виды нормирования, приведите примеры;
- в) в чем заключается мониторинг природного и техногенного воздействия на водные объекты и экосистемы?

**Задания по теме № 5 «Мониторинг состояния водных объектов и экосистем».**

1. Раздел 5.1:

- а) загрязнение водных объектов и его виды;
- б) вредность и степени загрязнения;
- в) вторичное загрязнение;
- г) типы и последствия загрязнения водоемов;
- д) евтрофирование водных объектов;
- е) самоочищение водоемов.

2. Раздел 5.2:

- а) укажите виды и назовите особенности мониторинга состояния водных объектов и экосистем;
- б) гидрологический мониторинг;
- в) санитарно-гигиенический мониторинг;
- г) рыбохозяйственный мониторинг;
- д) гидрохимический мониторинг;
- е) гидробиологический мониторинг;
- ж) мониторинг планктона;
- з) мониторинг перифитона;
- и) мониторинг бентоса;
- к) мониторинг высшей водной растительности;
- л) биологическая индикация вод.

**Задания по теме № 6 «Мониторинг водоохранной деятельности».**

1. Раздел 6.1:

- а) назовите основные направления совершенствования государственного управления водохозяйственной деятельностью на основе результатов мониторинга водных объектов и экосистем;
- б) назовите методы государственного стимулирования водоохранной деятельности;
- в) назовите виды ответственности в сфере водопользования и охраны водных объектов;
- г) назовите примеры использования результатов мониторинга водных объектов и водных экосистем для разработки и реализации государственных и муниципальных программ в сфере рационального водопользования и охраны водных объектов.

## 2. Раздел 6.2:

- а) назовите основные направления совершенствования управления водопользованием на предприятиях с учетом мониторинга водных объектов и экосистем;
- б) в чем заключается нормирование и мониторинг водопользования на предприятии?
- в) в чем заключается водосбережение и оборотное водоснабжение?
- г) внедрение наилучших доступных технологий и бережное водопользование;
- д) значение мониторинга водных объектов и экосистем для экологического аудита в целях обеспечения рационального водопользования;
- е) значение мониторинга водных объектов при внедрении систем экологического менеджмента на предприятии для рационального водопользования.

## 3. Раздел 6.3:

- а) дайте определение экологической культуре, как проявляется ее состояние в управлении и потреблении водных ресурсов, в состоянии водных экосистем?
- б) необходимость и основные направления повышения экологической культуры населения в сфере водопользования;
- в) в чем заключается общественное участие в обеспечении рационального водопользования и какие его формы?
- г) общественный мониторинг водных экосистем и его значение.

### **1.2. Темы самостоятельной работы (реферата).**

1. Вода, водные объекты, водные ресурсы и водные экосистемы.
2. Управление водными ресурсами и мониторинг водных экосистем: проблемы, цели, задачи, решения.
3. Виды водопользования: мониторинг водных объектов и водных экосистем.
4. Мониторинг водных объектов и экосистем как необходимое условие управления водными ресурсам.
5. Конституционные (правовые) основы мониторинга водных экосистем.
6. Принципы управления водными ресурсами и мониторинг водных экосистем.
7. Нормативные правовые основы государственного мониторинга водных объектов.
8. Государственный мониторинг водных объектов и мониторинг водных экосистем.
9. Схемы комплексного использования и охраны водных объектов и мониторинг водных объектов.
10. Мониторинг источников негативного воздействия на водные объекты (экосистемы).
11. Мониторинг состояния гидротехнических сооружений, водоохраных зон и прибрежных защитных полос.
12. Гидрологический мониторинг водных объектов (экосистем).
13. Гидрохимический мониторинг водных объектов (экосистем).

14. Санитарно-гигиенический мониторинг водных объектов.
15. Гидробиологический мониторинг водных экосистем.
16. Мониторинг перифитона водных объектов и его значение для мониторинга состояния водных экосистем.
17. Мониторинг бентоса водных объектов и его значение для мониторинга состояния водных экосистем.
18. Мониторинг планктона (фито-, зоо- и бактериопланктона) и его значение для мониторинга состояния водных экосистем.
19. Мониторинг высшей водной растительности и его значение для мониторинга состояния водных экосистем.
20. Мониторинг состояния водных биологических ресурсов.
21. Мониторинг состояния водных экосистем (загрязнение, евтрофикация).
22. Биологическая индикация качества вод.
23. Мониторинг состояния лесов, расположенных в водоохранных зонах.

## **2. Список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации.**

1. Дисциплина «Мониторинг водных экосистем»: объект, предмет, цель, задачи.
2. Межпредметные связи дисциплины «Мониторинг водных экосистем».
3. Вода как основа жизни на Земле: состояние, свойства, распространение, значение.
4. Водные объекты как местообитание живых организмов. Водные экосистемы.
5. Вода как важнейший ресурс экономического, социального и экологического развития.
6. Задачи экологического мониторинга водных экосистем.
7. Мониторинг водных объектов в управлении водными ресурсами: глобальный, национальный, бассейновый, региональный, местный.
8. Бассейновый принцип управления поверхностными водами суши, проведения мониторинга водных объектов и водных экосистем.
9. Полномочия государственной власти и местного самоуправления в области водных отношений и осуществления мониторинга водных объектов.
10. Мониторинг водных объектов и проектно-целевой метод государственного управления водными ресурсами.
11. Государственный мониторинг водных объектов, виды, категории и уполномоченные органы.
12. Разработка и установление нормативов допустимого воздействия на водные объекты и целевых показателей качества воды в водных объектах.

13. Государственный надзор в области использования и охраны водных объектов и мониторинг водных объектов.
14. Права и обязанности водопользователей.
15. Мониторинг источников природного и антропогенного загрязнения водных объектов.
16. Мониторинг негативного воздействия на водные объекты.
17. Мониторинг состояния берегов, санитарно-защитных зон, водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов.
18. Экологическое нормирование водных объектов и экосистем.
19. Планирование мониторинга водных объектов и водных экосистем.
20. Мониторинг водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.
21. Мониторинг водных объектов для целей сброса сточных вод.
22. Мониторинг водных объектов в целях их охраны при проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации водохозяйственных систем.
23. Мониторинг водных экосистем при проведении работ.
24. Мониторинг водных объектов при их использовании для целей производства электрической энергии.
25. Качество водной среды. Основные принципы классификации.
26. Санитарно-гигиенический мониторинг водных объектов и экосистем.
27. Гидробиологический мониторинг водных объектов.
28. Рыбохозяйственный мониторинг водных объектов и экосистем.
29. Технологический мониторинг водных объектов.
30. Рекреационный аспект (мониторинг) качества воды.
31. Гидрохимический мониторинг водных экосистем. Система контроля качества вод на основе ПДК. Перспективы развития.
32. Гидробиологический мониторинг, цель, задачи, компоненты, особенности.
33. Мониторинг перифитона водных экосистем.
34. Мониторинг зообентоса водных экосистем.
35. Мониторинг фитопланктона водных экосистем.
36. Мониторинг зоопланктона водных экосистем.
37. Микробиологический мониторинг водных экосистем.
38. Мониторинг водных макрофитов водных экосистем.

39. Типы, источники и последствия загрязнения водоемов.
40. Евтрофирование водоемов, причины, виды, факторы и последствия.
41. «Цветение» водоемов, причины, последствия и меры по предупреждению.
42. Самоочищение водоемов: виды самоочищения, процессы, механизм, оценка.
43. Биотическая индикация качества вод. Биотические индексы.
44. Внедрение наилучших доступных технологий водопользования и мониторинг водных экосистем.
45. Мониторинг водных экосистем в практике экологического менеджмента.
46. Значение мониторинга водных экосистем для оценки ущерба и меры ответственности.
47. Кадровое обеспечение мониторинга водных экосистем.
48. Общественное участие в мониторинге водных объектов и экосистем.
49. Международное сотрудничество в области мониторинга водных объектов и экосистем.

#### **Правила выставления оценки по результатам опроса.**

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

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

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

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

#### **Описание процедуры выставления оценки промежуточной аттестации.**

В конце изучения курса дисциплины студенты сдают зачет. Зачет осуществляется по итогам защиты реферата и результатам ответа на 2 вопроса билета.

Оценка «зачтено» выставляется студенту за ответ, в котором раскрываются основные положения вопросов билета.

Оценка «незачтено» выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопросов с отрицательными ответами на наводящие вопросы, или обучающийся отказался от ответа.

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

Основной формой освоения учебного материала по дисциплине «Мониторинг водных экосистем» является самостоятельная работа студентов при минимальном числе лекционных часов. По всем темам предусмотрены практические (семинарские) занятия, на которых происходит закрепление лекционного и самостоятельно подготовленного материала путем применения его к конкретным объектам и задачам, направлениям и формам мониторинга водных экосистем, отработка навыков работы с методическими и нормативными правовыми документами.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного лекционного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз прорабатывать и при необходимости дополнять информацией, полученной на практических занятиях или из учебной литературы.

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам, наряду с предложенными по каждой теме заданиями, предлагается подготовка реферата по выбранной теме.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков работы с методическими и нормативными правовыми документами в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде текущего опроса.

В конце изучения курса дисциплины студенты сдают зачет. Зачет по итогам защиты реферата и ответам на 2 вопроса билета.

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

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

Для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

**1. Международный научно-образовательный сайт EqWorld.** EqWorld работает на русском и английском языках (главная стр. сайта переведена также на немецкий, французский, итальянский и испанский языки) и предназначен для широкого круга ученых, преподавателей вузов, инженеров, аспирантов и студентов в различных областях математики, механики, физики, химии, биологии и инженерных наук. Все ресурсы сайта являются бесплатными для его пользователей.

EqWorld содержит около 2000 веб-страниц (книги библиотеки не учитываются), его посещают люди из 200 стран мира, средняя посещаемость сайта превышает 3000 человек в сутки. Адреса сайта в Интернете: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> (рус.), <http://eqworld.ipmnet.ru> (англ.).

**2. 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.).

### **3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/library>.**

Целью создания информационной системы "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (ИС "Единое окно") является обеспечение свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования.

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2008 гг. Главной разработчик проекта - Федеральное государственное автономное учреждение Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций (ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика") [www.informika.ru](http://www.informika.ru).

ИС "Единое окно" объединяет в единое информационное пространство электронные ресурсы свободного доступа для всех уровней образования в России. Разделы этой системы:

- **Электронная библиотека** – является крупнейшим в российском сегменте Интернета хранилищем полнотекстовых версий учебных, учебно-методических и научных материалов с открытым доступом. Библиотека содержит более 30 000 материалов, источниками которых являются более трехсот российских вузов и других образовательных и научных учреждений. Основу наполнения библиотеки составляют электронные версии учебно-методических материалов, подготовленные в вузах, прошедшие рецензирование и рекомендованные к использованию советами факультетов, учебно-методическими комиссиями и другими вузовскими структурами, осуществляющими контроль учебно-методической деятельности.

- **Интегральный каталог образовательных интернет-ресурсов** содержит представленные в стандартизированной форме метаданные внешних ресурсов, а также содержит описания полнотекстовых публикаций электронной библиотеки. Общий объем каталога превышает 56 000 метаописаний (из них около 25 000 - внешние ресурсы). Расширенный поиск в "Каталоге" осуществляется по названию, автору, аннотации, ключевым словам с возможной фильтрацией по тематике, предмету, типу материала, уровню образования и аудитории.

- **Избранное.** В разделе представлены подборки наиболее содержательных и полезных, по мнению редакции, интернет-ресурсов для общего и профессионального образования.

- **Библиотеки вузов.** Раздел содержит подборки сайтов вузовских библиотек, электронных каталогов библиотек вузов и полнотекстовых электронных библиотек вузов.

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.

## **3. Электронная картотека «Книгообеспеченность»**

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_bookreq\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php) раскрывает учебный фонд научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека «Книгообеспеченность» доступна в сети университета и через Личный кабинет.