

ИМВХ-656

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

 Д.М. Бенин  
«01» июня 2020 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.11.02 ЗАЩИТА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

для подготовки бакалавров

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях

Форма обучения: очная


Год начала подготовки: 2017

Курс 4

Семестры 7 и 8

В рабочую программу вносятся изменения: изменено количество часов на выполнение курсовой работы (консультация, защита) в 8-м семестре на 2 часа, вместо 3 часов, с изменением общей трудоемкости аудиторной работы на 40,4 часа (вместо 41,4) и самостоятельной работы на 67,6 часов (вместо 66,6). Другие изменения не вносятся. Программа актуализирована для 2020 г. начала подготовки.

Разработчик: Соколова С.А., к.т.н., доцент

  
«10» 06 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры комплексного использования водных ресурсов и гидравлики, протокол № 10 от «15» 06 2020 г.

Заведующий кафедрой комплексного использования водных ресурсов и гидравлики  
Бакштанин А.М., к.т.н., доцент

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой  
защиты в чрезвычайных ситуациях

Борулько В.Г., к.т.н., доцент

  
«10» 06 2020 г.

Методический отдел УМУ:

«  »    2020 г.



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

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Кафедра комплексного использования водных ресурсов и гидравлики

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Ю.Г. Иванов

«14» ноя 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.11.02 ЗАЩИТА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность: Защита в чрезвычайных ситуациях

Курс 4

Семестр 7 и 8


Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2017


Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2018

Разработчики: Соколова С.А., к.т.н., доцент

  
«10» декабря 2018 г.


Рецензент: Муращенкова Н.В., к.т.н., доцент

  
«11» декабря 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и учебного плана


Программа обсуждена на заседании кафедры комплексного использования водных ресурсов и гидравлики протокол № 8 от «11» декабря 2018 г.

Заведующий кафедрой Раткович Л.Д., к.т.н., профессор


  
«11» декабря 2018 г.

**Согласовано:**

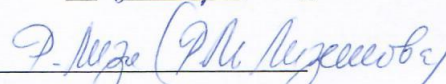
Председатель учебно-методической комиссии  
института мелиорации, водного хозяйства  
и строительства имени А.Н. Костякова  
Бакштанин А.М., к.т.н., доцент

  
Протокол № 5 от «17» 08 2018 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
защиты в чрезвычайных ситуациях  
Бирюков А.Л., д.т.н., профессор

  
«13» декабря 2018 г.

  
Заведующий отделом комплектования ЦНБ



**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:**

Методический отдел УМУ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>16</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>17</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	26
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	28
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	29
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	29
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	31
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>31</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>31</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>32</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>33</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>34</b>

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.11.02 ЗАЩИТА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**  
**для подготовки бакалавров по направлению**  
**20.03.01 Техносферная безопасность,**  
**направленность Защита в чрезвычайных ситуациях**

**Цель освоения дисциплины:** Ознакомление студентов с основными принципами восстановления водных объектов. Изучение действия факторов, формирующих сток на водосборных территориях и методов инженерных расчётов при проектировании природоохранных мероприятий для восстановления нарушенного режима рек и водоёмов.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина включена в вариативную часть дисциплины по выбору учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются компетенции **ОК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-16, ПК-17, ПК-19, ПК-20.**

**Краткое содержание дисциплины:** Водные ресурсы и водные объекты. Современное состояние водных объектов. Классификация водных объектов (реки, замкнутые водоемы). Источники и возможные пути загрязнения поверхностных и подземных вод. Антропогенное влияние на водные ресурсы: оценка загрязнения коммунально-бытовыми и промышленными стоками, тепловой энергетикой, рекреацией, водным транспортом. Последствия развития сельскохозяйственного производства на состояние водных объектов. Водохозяйственный баланс (ВХБ), качество вод, водоохранные мероприятия. Восстановление водных объектов с позиций системного подхода. Основные критерии восстановления и нормативы для критериев восстановления, целевые и федеральные программы восстановления.

Деградация малых рек. Необходимость и методы восстановления; восстановительные мероприятия по руслу, водосбору, качеству воды. Русловые процессы, мероприятия в руслах рек, водоемах. Гидротехнические мероприятия в русле, их назначение. Водорегулирующие и противоэрозионные мероприятия на водосборе. Лесомелиорация истоков рек, прудов, водохранилищ, водных бассейнов. Химико-биологические способы очистки вод: стоков на выпусках, в русле, на водосборе. Механизм самоочищения воды. Алгоритмы природоприближенного восстановления усел, водоемов. Мониторинг восстановленных водных объектов и водосборов. Примеры использования и восстановления рек, участков малых рек России, замкнутых водоемов.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 6 зачетных единиц (216 часов), в 7 семестре 3 зачетные единицы (108 часов), и в 8 семестре 3 зачетные единицы (108 часов)

**Промежуточный контроль:** зачет и экзамен (курсовая работа).

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Защита и восстановление водных объектов» является ознакомление студентов с основными принципами восстановления водных объектов. Изучение действия факторов, формирующих сток на водосборных территориях и методов инженерных расчётов при проектировании природоохранных мероприятий для восстановления нарушенного режима рек и водоёмов.

Целью обучения является формирование представления об иерархической системе изучения водного объекта в части выявления факторов деградации объекта, его компонентов, определении методов восстановления, выборе восстановительных мер по водосбору, руслу, качеству водной среды, сохранению животных и растений. Важен компонентный подход, при котором рассматриваются пределы восстановления, дается прогноз улучшения факторов экологического состояния восстанавливаемых объектов, создаются условия устойчивого водопользования.

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

Дисциплина «Защита и восстановление водных объектов» включена в обязательный перечень ФГОС ВО и относится к вариативной части дисциплины по выбору цикла дисциплин вуза (Б1.В.ДВ.11.02).

Дисциплина «Защита и восстановление водных объектов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность для направленности Защита в чрезвычайных ситуациях.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Защита и восстановление водных объектов» являются: «Экология», «Метеорология, климатология и гидрология», «Геология и гидрогеология», «Прогнозирование природных ЧС», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения».

Дисциплина «Защита и восстановление водных объектов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Опасные природные процессы», «Мониторинг безопасности водохозяйственных сооружений», «Управление техносферной безопасностью».

Особенностью дисциплины является то, что рассматриваются важнейшие вопросы инженерно-практического, водоохранного характера – мероприятия по защите и восстановлению экологической устойчивости водных объектов.

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

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

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

### 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы (216 часов), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№ 7	№ 8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>73,65</b>	<b>32,25</b>	<b>41,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>73,65</b>	<b>32,25</b>	<b>41,4</b>
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	28	16	12
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	40	16	24
<i>курсовая работа (КР) (консультация, защита)</i>	3	-	3
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	-	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,65	0,25	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>142,35</b>	<b>75,75</b>	<b>66,6</b>
<i>курсовая работа (КР) (подготовка)</i>	24	-	24
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	32	32	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям.)</i>	61,75	43,75	18
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9	-
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	-	24,6
Вид промежуточного контроля:	зачёт; экзамен/ защита КР	зачёт	экзамен / защита КР

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	уметь	владеть
1	ОК-7	владением культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные проблемы в области природообустройства и водопользования</li> <li>– факторы и условия изменения компонентов водных объектов (русло, наносы, водосбор, водная биота, водность потока, сброс сточных вод)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать масштаб существующих проблем на локальных участках</li> <li>– анализировать водохозяйственную обстановку восстанавливаемого объекта;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа природно-климатических условий, выявления и планирования проблем;</li> </ul>
2	ПК-9	готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	<ul style="list-style-type: none"> <li>– положения водоохранного законодательства, вопросы собственности водных объектов;</li> <li>– земельный, лесной, градостроительный кодексы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– численно обосновать необходимость восстановления водного объекта, выявить источники и параметры воздействия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способами восстановления внутри водных организмов, флоры и фауны приурезных зон;</li> </ul>
3	ПК-10	способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методику оценки компонентов, составляющих основу функционирования водного объекта;</li> <li>– современные методы инженерных изысканий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обосновать мероприятия по восстановлению и снижению негативных последствий по позициям (донные отложения, абразия берегов, процесс руслоформирования, водность, очистка водной среды, лесомелиорация и др.);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами химико-биологической очистки водоемов и водотоков;</li> <li>– методами проведения расчетов показателей руслового процесса, массопереноса, фотосинтеза;</li> </ul>



№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	уметь	владеть
4	ПК-16	способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– нормирование водопотребления и водоотведения в водном объекте;</li> <li>– перечень мер по нормализации функционирования водного объекта;</li> <li>– оценка эффективности предлагаемых мер по восстановлению</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить эколого-экономическое обоснование проектов строительства водохозяйственных систем оценить</li> <li>– эффективность применяемых мероприятий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– расчетами по гидротехническим мероприятиям (гидравлика сужения русла, русловые процессы, размывы, заиление), гидравлические и гидрологические параметры восстановленного русла, его плановая устойчивость</li> </ul>
5	ПК-17	способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	<ul style="list-style-type: none"> <li>– экономические и правовые основы водоохранной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить оценку восстановительных мероприятий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами оценки состояния и нормирования антропогенных воздействия на окружающую среду</li> </ul>
6	ПК-19	способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методы обеспечения устойчивости бассейновых экосистем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать допустимые воздействия на водные объекты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами прогноза и моделирования поведения природно-техногенных систем</li> </ul>
7	ПК-20	способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	<ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы формирования научных гипотез и критериев выбора теорий;</li> <li>– гидрологические, гидрогеологические, физико-химические основы формирования водных ресурсов, их пространственно временных изменений и функционирования ВХС, достаточные для решения научных инженерных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять полученные знания и использовать творческий подход для решения определенных водохозяйственных, природоохранных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками совершенствования и развития своего интеллектуального и общекультурного уровня</li> </ul>

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Водные ресурсы и водные объекты, функции и задачи водного хозяйства. Структура управления водохозяйственной отраслью	33	4	4	-	-	25
Раздел 2. Современное водопользование, источники загрязнения, оценка качества воды.	37	6	6	-	-	25
Раздел 3. Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения	37,75	6	6	-	-	25,75
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	<b>0,25</b>	-	-	-	0,25	-
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>75,75</b>
Раздел 1. Современное состояние водных объектов. Причины деградации. Концепция восстановления. Федеральные и целевые программы	20	4	4	-	-	12
Раздел 2. Природно-техногенная система (ПТС) рек: водосбор, русло, качество вод. Восстановление замкнутых водоемов. Мероприятия по позициям ПТС	58	8	20	-	-	30
<b>Курсовая работа (КР) (консультация, защита)</b>	<b>3</b>	-	-	-	3	-
<b>Консультация перед экзаменом</b>	<b>2</b>	-	-	-	2	-
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	<b>0,4</b>	-	-	-	0,4	-
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>24,6</b>	-	-	-	-	24,6
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>5,4</b>	<b>66,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>28</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>5,65</b>	<b>142,35</b>

### 7 СЕМЕСТР

**Раздел 1. Водные ресурсы и водные объекты, функции и задачи водного хозяйства. Структура управления водохозяйственной отраслью.**

**Тема 1.** Водные ресурсы и водные объекты, функции и задачи водного хозяйства.

Цели и задачи курса. Водные ресурсы, классификация, условия формирования, оценка параметров речного стока и основных гидрологических характеристик, особенности территориального распределения. Водные объекты, их виды и классификация. Водообеспеченность. Функции и задачи водного хозяйства.

**Тема 2.** Структура управления водохозяйственной отраслью

Водохозяйственный комплекс (ВХК). Водохозяйственные проблемы на примерах регионов России. Схема принятия решения в водном хозяйстве.

## **Раздел 2. Современное водопользование, источники загрязнения, оценка качества воды.**

**Тема 3.** Современное водопользование, источники загрязнения, оценка качества воды.

Характеристика отраслевого водопользования (КБХ, промышленность, энергетика, орошение, сельское хозяйство, рыбное хозяйство, водный транспорт, рекреация). Объемы и режим водопотребления и водоотведения. Классификация видов загрязнений водной среды. Методы оценки располагаемых водных ресурсов (на примере водохозяйственных расчетов) и качества воды, экологического состояния водных объектов.

## **Раздел 3. Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения**

**Тема 4.** Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения

Методы охраны водных ресурсов. Защита водных объектов от загрязнения сточными водами промышленности, коммунально-бытового и сельского хозяйства, характеристика методов очистки производственных и бытовых вод. Влияние гидромелиоративных систем на окружающую среду, мероприятия по снижению диффузного загрязнения водных объектов. Загрязнения акваторий судами, рекреацией. Нормативы допустимого воздействия на водные объекты (ПДК, ИЗВ, НДС, НДС).

## **8 СЕМЕСТР**

**Раздел 1. Современное состояние водотоков. Причины деградации. Концепция восстановления. Федеральные и целевые программы**

**Тема 1.** Современное состояние водных объектов.

Актуальность восстановления водных объектов. Классификация водных объектов (рек, замкнутых водоемов); антропогенная нарушенность водных объектов; факторы негативного влияния; малые реки.

**Тема 2.** Концепция восстановления, целевые, федеральные программы.

Восстановление водных объектов с позиций системного подхода. Основные критерии восстановления (гидрологические, гидроморфологические, экологические, эстетические, экономические) и нормативы для критериев восстановления. Целевые и федеральные программы восстановления.

**Раздел 2. Природно-техногенная система (ПТС) рек: водосбор, русло, качество вод. Восстановление замкнутых водоемов. Мероприятия по позициям ПТС**

**Тема 3.** Русловые процессы, мероприятия в руслах рек, водоемах.

Факторы изменения количества водного стока, наносов. Руслоформирование. Типы русловых процессов. Меандры, их классификация и проектирование. Искусственное изменение поперечного сечения, выбор формы поперечного русла (парабола, трапеция, прямоугольник), их гидравлический расчет, проверка устойчивости. Заиление замкнутых водоемов, их деградация.

**Тема 4.** Гидротехнические мероприятия в русле, их назначение.

Конструкции стабилизирующие русловой процесс. Расчет дамб, запруд, полузапруд, установок взмучивания донных отложений. Экологическое крепление дна, берегов.

**Тема 5.** Водорегулирующие и противоэрозионные мероприятия на водосборе.

Водорегулирующие мероприятия (валы, канавы, нагорные каналы, поглощающие колодцы, наносохранилища). Противоэрозионные гидротехнические сооружения (водозадерживающие валы); лесомелиорация (типы лесополос, местоположение на водосборе); залужение эродируемой поверхности. Обустройство прибрежной полосы (ПЗП) близлежащей территории водоохранной зоны (ВОЗ).

**Тема 6.** Химико-биологические способы восстановления качества воды.

Способы очистки вод: стоков на выпусках, в русле – биоплато, на водосборе – очистка поверхностного стока. Механизм самоочищения воды. Способы восстановления в воде микрофлоры и микрофауны (дрейф, миграция, искусственное заселение). Стратегия восстановления и управления водным объектом. Мониторинг восстановленных водных объектов и водосборов. Примеры использования и восстановления участков малых рек России, замкнутых водоемов.

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Водные ресурсы и водные объекты, функции и задачи водного хозяйства. Структура управления водохозяйственной отраслью</b>				<b>8</b>
	Тема 1. Водные ресурсы и водные объекты, функции и задачи водного хозяйства	Лекция № 1. Цели и задачи курса. Водные ресурсы и водные объекты, водообеспеченность, функции и задачи водного хозяйства	ОК-7, ПК-9	-	2
		Практическое занятие № 1. Разбор задания и формулировка целей и задач исследования. Оценка располагаемых водных ресурсов на объекте (поверхностных и подземных вод) бассейна.	ОК-7, ПК-9, ПК-10	Устный опрос, решение типовых задач	2
	Тема 2. Структура управления водохозяйственной отраслью	Лекция № 2. Водохозяйственный комплекс, водохозяйственные проблемы, структура управления водохозяйственной отраслью	ОК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-20	-	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 2. Баланс территории, расчеты и схема поступления загрязнений в водный объект (учитываются природные и антропогенные факторы)	ОК-7, ПК-9	Решение типовых задач	2
2.	<b>Раздел 2. Современное водопользование, источники загрязнения, оценка качества воды</b>				<b>12</b>
	Тема 3. Современное водопользование, источники загрязнения, оценка качества воды.	Лекция № 3. Характеристика отраслевого водопользования (КБХ, промышленность, рекреация)	ОК-7, ПК-10, ПК-16	-	2
		Практическое занятие № 3. Структура ВХК и его потребности в водных ресурсах.	ОК-7, ПК-9, ПК-10	Решение типовых задач	2
		Лекция № 4. Характеристика отраслевого водопользования (орошение, сельское хозяйство, рыбное хозяйство, водный транспорт)	ОК-7, ПК-10, ПК-16	-	2
		Практическое занятие № 4. Водохозяйственные расчеты.	ПК-16	Решение типовых задач	2
		Лекция № 5. Методы оценки располагаемых водных ресурсов (на примере водохозяйственных расчетов) и качества воды, экологического состояния водных объектов	ПК-9, ПК-16, ПК-20	-	2
		Практическое занятие № 5. Оценка качества воды, экологического состояния водных объектов.	ПК-9, ПК-16, ПК-17	Решение типовых задач	2
3.		<b>Раздел 3. Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения</b>			
	Тема 4. Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения	Лекция № 6. Методы охраны водных ресурсов. Защита водных объектов от загрязнения сточными водами	ОК-7, ПК-10, ПК-19, ПК-20	-	2
		Лекция № 7. Влияние гидромелиоративных систем на окружающую среду. Загрязнения акваторий судами, рекреацией.	ПК-10, ПК-16, ПК-17	-	2
		Практическое занятие № 6-7. Оценка водообеспеченности и назначение водоохраных мероприятий по	ОК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-16	Решение типовых задач	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		снижению загрязнения водного объекта			
		Лекция № 8. Нормативы допустимого воздействия на водные объекты (ПДК, ИЗВ, ПДС, ПДВ).	ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19	-	2
		Практическое занятие № 8. Определение концентраций загрязняющих веществ, сравнение их с ПДК. Расчеты нормативно-допустимых сбросов (НДС) сточных вод	ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19	Решение типовых задач	2
<b>Всего за 7 семестр</b>					<b>32</b>
1.	<b>Раздел 1. Современное состояние водотоков. Причины деградации. Концепция восстановления. Федеральные и целевые программы</b>				<b>8</b>
	Тема 1. Современное состояние водных объектов	Лекция № 1. Современное состояние водных объектов, классификация и факторы негативного влияния.	ОК-7, ПК-9,	-	2
		Практическое занятие № 1. Разбор проектного задания и формулировка целей и задач исследования. Природно-климатические условия; хозяйственное использование водного объекта	ОК-7, ПК-9	Устный опрос	2
	Тема 2. Концепция восстановления, целевые, федеральные программы	Лекция № 2. Восстановление водных объектов с позиций системного подхода.	ПК-10, ПК-16, ПК-17, ПК-20	-	2
		Практическое занятие № 2. Оценка состояния водотока (морфометрия, заиление, зарастание, мусор, загрязнение); типизация поперечников и плановых конфигураций объекта восстановления.	ПК-9, ПК-10	Устный опрос	2
2.	<b>Раздел 2. Природно-техногенная система (ПТС) рек: водосбор, русло, качество вод. Восстановление замкнутых водоемов. Мероприятия по позициям ПТС</b>				<b>28</b>
	Тема 3. Русловые процессы, мероприятия в руслах рек, водоемах	Лекция № 3. Русловые процессы и их типы, руслоформирование, заиление водоемов, наносы	ОК-7, ПК-9, ПК-16, ПК-17	-	2
		Практическое занятие № 3-4. Руслоформирование. Очистка русла от донных	ПК-10, ПК-16	Решение типовых задач (КР)	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
		загрязненных отложений.			
		Практическое занятие № 5. Определение размеров области залегания загрязненных донных отложений	ПК-10, ПК-16	Решение типовых задач (КР)	2
	Тема 4. Гидротехнические мероприятия в русле, их назначение	Лекция № 4. Гидротехнические мероприятия в русле, их назначение и конструкции.	ПК-10, ПК-16	-	2
		Практическое занятие № 6-7. Определение размеров поперечного сечения русла для размыва отложений. Расчет параметров полузапруд.	ПК-10, ПК-16	Решение типовых задач (КР)	4
		Практическое занятие № 8. Расчет установки взмучивания. Проверка эффективности струйных установок размыва по взвеси	ПК-10, ПК-16	Решение типовых задач (КР)	2
	Тема 5. Водорегулирующие и противозерозионные мероприятия на водосборе	Лекция № 5. Водорегулирующие и противозерозионные гидротехнические сооружения, лесомелиорация на водосборе, водоохранная зона.	ПК-10, ПК-16, ПК-19, ПК-20	-	2
		Практическое занятие № 9-10. Проектирование трассы восстанавливаемого участка реки, расчет поперечных сечений. Лесомелиорация на водосборе.	ПК-10, ПК-16	Решение типовых задач (КР)	4
	Тема 6. Химико-биологические способы восстановления качества воды	Лекция № 6. Способы очистки вод (на выпусках, в водоемах, поверхностный сток с различных территорий), механизм самоочищения воды.	ОК-7, ПК-10, ПК-16, ПК-19, ПК-20	-	2
		Практическое занятие № 11-12. Качественные характеристики воды. Биоинженерные сооружения.	ОК-7, ПК-10, ПК-16, ПК-19, ПК-20	Решение типовых задач (КР), вопросы к защите КР	4
<b>Всего за 8 семестр</b>					<b>36</b>
<b>Всего за 7 и 8 семестры</b>					<b>68</b>

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>7 семестр</b>		
<b>Раздел 1. Водные ресурсы и водные объекты, функции и задачи водного хозяйства. Структура управления водохозяйственной отраслью</b>		
1.	Тема 1. Водные ресурсы и водные объекты, функции и задачи водного хозяйства	Проблемы, связанные с водными ресурсами в выбранном регионе (речном бассейне): загрязнение, истощение, засорение, негативное воздействие вод, дефициты и др. (ОК-7, ПК-9, ПК-10)
2.	Тема 2. Структура управления водохозяйственной отраслью	Водохозяйственные проблемы крупных регионов России. Целевые и федеральные программы восстановления. (ОК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-19, ПК-20)
<b>Раздел 2. Современное водопользование, источники загрязнения, оценка качества воды</b>		
3.	Тема 3. Современное водопользование, источники загрязнения, оценка качества воды.	Структура землепользования на выбранном объекте исследования, заозеренность, заболоченность, распаханность, застроенность речного бассейна, расположение основных потенциальных источников загрязнения и истощения реки и подземных вод, наличие и расположение подпорных сооружений и т.д. (ОК-7, ПК-9, ПК-10)
<b>Раздел 3. Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения</b>		
4.	Тема 4. Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения	Анализ отраслевого использования водных ресурсов. Методы и средства охраны водных объектов от загрязнения сточными водами (ОК-7, ПК-9, ПК-10, ПК-16)
<b>8 семестр</b>		
<b>Раздел 1. Современное состояние водных объектов. Причины деградации. Концепция восстановления. Федеральные и целевые программы</b>		
1.	Тема 1. Цели и задачи курса. Современное состояние водных объектов	Концепция устойчивого развития РФ и роль водных объектов. Сравнение федеральных и отраслевых программ, восстановление рек (например, Росгипроводхоз, УралНИИВХ). (ОК-7, ПК-9)
2.	Тема 2. Концепция восстановления, целевые, федеральные программы	Изучение гидрологических, климатических ежегодников, водного кадастра. Интернет-ресурсы (ПК-9, ПК-10)
<b>Раздел 2. Природно-техногенная система (ПТС) рек: водосбор, русло, качество вод. Восстановление замкнутых водоемов. Мероприятия по позициям ПТС</b>		
3.	Тема 3. Русловые процессы, мероприятия в руслах рек, водоемах	Водоохранная зона (ВОЗ) и прибрежная защитная полоса (ПЗП). Функции, обустройство, проектирование, размеры, ограничения (ПК-10, ПК-16, ПК-19)
4.	Тема 4. Гидротехнические мероприятия в русле, их назначение	Размыв и заиление. Характерные сечения реки. Построение выправительной трассы русла с устойчивыми поперечными сечениями (ПК-10, ПК-16)
5.	Тема 5. Водорегулирующие и противозэрозионные мероприятия на водосборе	Возможная эрозия водосбора и меры противодействия (организационные, хозяйственные, мелиоративные и т.д.). (ПК-10, ПК-16, ПК-19)
6.	Тема 6. Химико-биологические способы восстановления качества воды	Изучить и классифицировать, предложить набор водных микроорганизмов (животных и растений), участвующих в процессе самоочищения вод. Составляющие мониторинга восстановленного водного объекта. (ОК-7, ПК-16, ПК-19)



## 5. Образовательные технологии

В институте имеется компьютерный класс, где могут выполняться необходимые расчеты, и проводится поиск необходимой информации. Контроль выполнения работ и степень освоения теоретического материала проводится непосредственно на занятиях. При изучении дисциплины ведутся работы по созданию тематической базы презентации в Microsoft Office Power Point.

В ходе освоения теоретического курса дисциплины и выполнении РГР и курсовой работы используется: разбор конкретных ситуаций, дискуссии, а также возможно проведение деловых и ролевых игр.

Аудиторные занятия с применением активных и интерактивных образовательных технологий в учебном плане не предусмотрены.

В качестве образовательных технологий при изучении дисциплины «Защита и восстановление водных объектов» используются деловые и ролевые игры, идет рассмотрение конкретных ситуаций, ведутся работы по созданию тематической базы презентаций.

При подготовке деловой игры участвуют не менее 3-4 студентов.

**1 вариант.** Определяется цель деловой игры, формулируются задачи и предложения по поиску причин обмеления малой реки:

- а) выбирается студент – главный инженер проекта (ГиП);
- б) затем группой студентов (несколько человек) выявляются факторы деградации реки – водного объекта;
- в) другие студенты разрабатывают меры восстановления реки;
- г) четвертые – предлагают технические решения и способы воплощения рассмотренных решений.

**2 вариант.** Рассматривается деградированный замкнутый водоём (пруд):

- а) назначается ГиП – главный инженер проекта, который ставит цель и руководит рассмотрением задач;
- б) 1-2 человека выявляют все негативные факторы деградации пруда;
- в) 1-2 человека рассматривают возможные меры по оздоровлению водоема;
- г) 2-3 человека обосновывают и выделяют меры по сохранению водоёма:
  - как декоративного типа;
  - использование пруда в качестве купального;
  - планирование ложа пруда (глубокие и мелкие глубины) для любительского рыболовства.

При этом ГиП руководит дискуссией и принимает решение по предложенным мероприятиям, исходя из назначения пруда.

**3 вариант.**

а) Составляется программа мониторинга восстановленного водного объекта (отслеживаются уровенный, объемный режимы воды, качество воды, перечень гидробионтов).

б) Превентивно рассматриваются меры по улучшению качества воды (механизмы очищения её с помощью акклиматизированных гидробионтов, выбор биотеста-гидробионта).

в) Решают вопросы подпитки водного объекта.

г) Рассматривают условия поступления в водный объект загрязненного поверхностного стока с точки зрения возможной деградации водного объекта в будущем.

Предусматриваются интерактивные образовательные технологии обучения (табл.6).

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
<b>7 семестр</b>			
1	Загрязнение сточных вод. Пути экономии воды. Объем экологического стока и методика его определения.	Л	Проблемная лекция
2	Характеристика отраслевого водопользования	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
<b>8 семестр</b>			
3	Оценка состояния малой реки, выявление факторов деградации водного объекта и предложения по восстановлению.	Л	Лекция-беседа
4	Деградация замкнутого водоема, пруда, негативные факторы и возможные меры по реабилитации и сохранению водоема.	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций. Практические методы.
5	Составляется программа мониторинга восстановленного водного объекта	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, дискуссия.

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

В 7-ом семестре учебный план включает зачет по теоретическому курсу; в 8-ом семестре учебный план включает защиту курсовой работы и экзамен по теоретическому курсу. Кроме того, предусматривается промежуточное и итоговое контрольное тестирование. Форма теста выбирается по усмотрению преподавателя. Структура и содержание тестов формируются по усмотрению преподавателя, ведущего дисциплину (лектора).

Целью всех форм контроля является проверка уровня освоения студентами дисциплины. Контроль знаний студентов проводится в форме текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

**Текущая** аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью, оценки самостоятельной работы студентов, включая устные сообщения, контроль результатов выполненных расчетов, тестов.

**Промежуточная аттестация** проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и включает:

- в 7-ом семестре выполнение и защиту РГР, зачёта по теоретическому курсу;
- в 8-ом семестре выполнение и защиту КР, проведение экзамена.

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

### **6.1.1 Примерная тематика работ**

На практических занятиях по дисциплине «Защита и восстановление водных объектов» предусматривается выполнение РГР в 7-ом семестре и курсовой работы в 8-ом семестре.

#### **Примерная тематика расчетно-графических работ**

1. Обоснование водоохранных мероприятий для защиты реки \_\_\_\_\_ (название реки) от загрязнения сточными водами.
2. Оценка качества воды в реке \_\_\_\_\_ (название реки) по ее длине и на основе водохозяйственных расчетов.
3. Обоснование мероприятий по использованию и охране водных ресурсов реки \_\_\_\_\_ (название реки) \_\_\_\_\_ области (название области, края, региона).
4. Комплексные водохозяйственные и водоохранные мероприятия в бассейне реки \_\_\_\_\_ (название реки).
5. Формирование водохозяйственного комплекса в бассейне реки \_\_\_\_\_.

#### **Примерная тематика курсовых работ**

На практических занятиях в 8-ом семестре по данной дисциплине предусматривается выполнение курсовой работы с возможными темами:

1. Восстановление участка малой реки \_\_\_\_\_ (название реки) \_\_\_\_\_ области (название области, края, региона).  
Рассматриваемые вопросы: проект трассы восстановления русла; расчистка русла размывом или складирование ила (мусора) при механической очистке; проектирование поперечного сечения восстановленного русла; корректировка поступления в водоток загрязненного поверхностного стока; качество воды; биоплато; обустройству водоохранной зоны (ВОЗ).
2. Экологическая реабилитация замкнутого водоёма (или участка реки), расположенного на территории города \_\_\_\_\_ (название города, района, парка и др.)  
Рассматриваемые вопросы: расчистка от ила дна; вопросы водности – подпитка водой, сбросы; укрепление берегов; обустройство ВОЗ, внимание внутриводным организмам (растения, животные).
3. Проектирование прибрежной защитной полосы и обустройство ВОЗ (эксплуатационный проход вдоль водотока, нагорные каналы с водовыпуском в русло через банкет из каменной наброски).

Каждый студент получает индивидуальное задание на курсовую работу. В состав задания входят исходные данные: гидрографические характеристики реки, гидрологические данные по маловодному году и в паводок, концентрации загрязняющих веществ в сточных водах и в донных отложениях и др. Курсовая работа имеет пояснительную записку объемом до 40 страниц.

Структура курсовой работы:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение (обосновать актуальность избранной темы курсовой работы, раскрыть его теоретическую и практическую значимость, сформулировать цель и задачи исследования);
- основная часть, разделенная на главы и темы (теоретические основы темы);
- практическая часть (практические расчеты и направления их использования);
- заключение - резюмировать содержание работы, подвести итоги проведенных расчётов, соотнеся их с целью и задачами исследования, сформулированными во введении);
- список литературы.

### **6.1.2 Примерные вопросы для подготовки к защите расчетно-графической работы (промежуточный контроль)**

1. Формы воздействия человека на водные объекты.
2. Назначение расчетных створов по длине реки.
3. Как оценить располагаемые водные ресурсы?
4. Характеристика гидравлической связи поверхностных и подземных вод.  
Ущерб речному стоку.
5. Основные источники загрязнения водных ресурсов.
6. Понятие водохозяйственного комплекса и водохозяйственной системы.  
Участники ВХК.
7. Промышленность и КБХ – как участники ВХК.
8. Животноводство и орошение – как участники ВХК.
9. Энергетика, как участник ВХК.
10. Уравнение ВХБ. Критерии удовлетворения требований участников ВХК.
11. Мероприятия и средства защиты водных объектов от загрязнения
12. Мероприятия и средства защиты водных объектов от истощения
13. Принципы оценки воздействия ВХК на окружающую среду
14. Оценка качества воды.
15. Последствия антропогенных изменений природы.

### **6.1.3 Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся**

#### **I. Задания с выбором нескольких правильных ответов.**

1. Зачем восстанавливать водные объекты?
  - 1) экономическая выгода
  - 2) эстетические функции
  - 3) хозяйственное использование

4) изменение состояния водного объекта  
*(здесь правильный ответ 4)*

2. Пояснить понятие "восстановление водного объекта"

- 1) воссоздание реки в целом
- 2) восстановление качества воды
- 3) реабилитация всей реки, пруда
- 4) преобразование водного объекта

*(здесь правильные ответы 3 и 4)*

3. Восстановление это:

- 1) действие
- 2) результат
- 3) стандарт
- 4) ситуация
- 5) понятие
- 6) процесс

*(здесь правильные ответы 2 и 6)*

4. Позитивные причины необходимости восстановления водного объекта:

- 1) дефицит стока
- 2) низкие уровни воды
- 3) водный объект - источник загрязнения среды
- 4) гидрохимические и экологические показатели воды

*(здесь правильные ответы 1 и 4)*

5. Обоснование восстановления водных объектов:

- 1) эстетическое
- 2) социальное
- 3) химико-биологическое
- 4) правовое
- 5) природно-климатическое
- 6) социально-экономическое
- 7) водно-балансовое
- 8) антропогенное

*(здесь правильные ответы 1, 6 и 7)*

6. Причины деградации водного объекта:

- 1) водные организмы
- 2) водные растения
- 3) избыток воды
- 4) человеческий фактор
- 5) природные явления

*(здесь правильные ответы 2 и 4)*

7. Механизмы самоочищения водотоков улучшают процессы:

- 1) перехват и очистка стоков
- 2) растворение загрязняющих веществ
- 3) поглощение загрязняющих веществ водной биотой
- 4) сорбция загрязняющих веществ бентосом
- 5) реакции нейтрализации

*(здесь правильные ответы 1, 3 и 4)*

8. Функции водоохранной зоны (ВОЗ):

- 1) перевод поверхностного стока в подземный
- 2) создание пляжей, зон отдыха
- 3) уменьшение эрозии берега
- 4) размещение станций спасения на воде
- 5) очищается поверхностный сток на подходе к реке

*(здесь правильные ответы 1, 3 и 5)*

9. В чем заключается обустройство ВОЗ?

- 1) удлинение береговой линии
- 2) распашка склонов
- 3) устройство стационарных лагерей (палаток)
- 4) размещение по бровке дороги
- 5) лимитирование видов хозяйственной деятельности

*(здесь правильный ответ 5)*

10. Лесополосы в ВОЗ:

- 1) эстетическое удовольствие
- 2) затенение территории
- 3) закрепляют грунт
- 4) способствуют жизни птиц, животных
- 5) очищается поверхностный сток

*(здесь правильный ответ 3)*

11. Санитарное состояние водных объектов определяет:

- 1) загрязнение водной среды
- 2) зарастание водосбора
- 3) урбанизированность территории
- 4) рекреация
- 5) зарегулированность стока
- 6) социальная значимость объекта

*(здесь правильные ответы 1,3,4,6)*

## **II. Задания на установление соответствия**

12. РУСЛОВОЙ ПРОЦЕСС ЭТО ЧТО?

- 1) понятие
- 2) стандарт
- 3) процедура
- 4) диссипация

5) *действие*

6) технология

### ЗАКЛЮЧАЮЩЕЕСЯ (-АЕСЯ) В СОЗДАНИИ УСЛОВИЙ

1) равенство

2) увеличение

3) уменьшение

4) *устойчивость*

5) принятие решений

6) иное изменение

### ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ

1) качества воды

2) *глубины реки*

3) *ширины русла*

4) *уровня воды*

5) шероховатости

6) скорости потока

7) *формы русла*

8) объема воды

*(здесь правильные ответы 5; 4; 2-3-4-7)*

### 13. ПРИ ИЗМЕНЕНИИ КАЧЕСТВА ВОДЫ В

1) реке

2) пруду

3) озере

### ИХ СТОК

1) используется

2) запрет на использование

3) используется частично

### ДЛЯ ЦЕЛЕЙ

1) хозяйственно-питьевых

2) культурно-бытовых

3) промышленности

4) рыболовства

5) рыбоводства

6) пожарные

*(здесь правильные ответы 1; 2; 1-2-5*

*2; 2-3; 1-2-4-5*

*3; 1-3; 3-4-6 )*

### 6.1.4 Примерные вопросы для подготовки к защите курсовой работы (промежуточный контроль)

#### Вопросы по теме 1

1. В чем заключается деградация водных объектов?

2. Поясните термины: реконструкция, возрождение, восстановление, мелиорация, модернизация, реабилитация, природоприближенное восстановление

- ние, ремонт применительно к замкнутым водным объектам и водотокам.
3. Перечислите восстановительные меры, применяемые Вами к водоемам и водотокам.
  4. Что предусматривает концепция восстановления? До каких пределов следует восстанавливать водный объект? Кто платит?

### **Задания для мозгового штурма по теме 2**

Примеры деградации и преобразования, например, извлечение малой реки, ручья из коллектора; расчистка русла (р. Неглинка, Яуза, Лихоборка); перенос затапливаемой дороги около реки выше по склону.

### **Типовые задачи по теме 3**

Задача 1. Определить с учетом вторичного загрязнения необходимость очистки от донных отложений русла малой реки несколькими загрязняющими веществами.

Задача 2. Расчет размыва отложений паводком обеспеченностью  $P=20\%$ .

Задача 3. Расчет установки взмучивания донных отложений

Задача 4. Построение трассы восстанавливаемого русла в виде меандрирующих кривых, отвечающих естественным типовым извилинам и характерным поперечным сечениям.

### **Типовые задачи по теме 4**

Задача 1. Назначение формы поперечного сечения восстановленного русла (трапеция, парабола, прямоугольник) с расчетом их пропускной способности.

Задача 2. Проверка запроектированного русла на размыв и заиление.

Задача 3. Сужение русла полузапрудами, расчет и конструкция сооружения.

### **Вопросы по теме 5**

1. Лесополосы на водосборе (водораздельные, ветроломные, водорегулирующие, прирусловые).
2. Поступление талого и дождевого стока на водосборе, методы определения и оценка.
3. Водорегулирующие мероприятия.
4. Противоэрозионные гидротехнические сооружения.

### **Вопросы по теме 6**

1. Способы очистки стоков на водовыпусках.
2. Способы очистки поверхностного стока.
3. Механизм самоочищения воды.
4. Мониторинг водных объектов и водосборов.
5. Обустройство биоплато, аэраторов воздуха, смотровых площадок, пляжей
6. Соблюдение качества вод (перехват неочищенного ливневого стока, сбор листы с зеркала водоемов, затенение зеркала вод и т.д.)



### **6.1.5 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Водные объекты и водные ресурсы. Определение. Суммарные водные ресурсы России. Водный фонд РФ.
2. Запасы воды. Водообеспеченность. Характеристика водных объектов.
3. Функции и задачи водного хозяйства.
4. Водохозяйственное районирование территории. Административное и водохозяйственное районирование территории РФ.
5. Схема принятия решения в водном хозяйстве.
6. Районирование территории бассейна реки по модулю стока воды и по загрязненности.
7. Классификация качества воды по показателю Кпз. оценка требуемой эффективности водоохраных мероприятий по коэффициенту кратности предельной загрязненности Кпз.
8. Поверхностные водные ресурсы. Реки. Функции рек в природе. Характеристика крупных рек России. Использование воды. Охрана.
9. Поверхностные водные ресурсы. Водоохранилища. Характеристика крупных водоохранилищ России. Использование
10. Водные ресурсы подземных водоносных горизонтов. Функции в природе. Использование. Охрана.
11. Характеристики речной экосистемы. Гидрограф стока. Самоочищение реки.
12. Назначение расчетных створов по длине реки на основе объемов водопотребления, численности населения и т.д.
13. Основные источники загрязнения водных ресурсов. Виды загрязнений. Особенности.
14. Комплексный показатель загрязненности воды, индекс загрязнения воды (ИЗВ) классификация качества воды по ИЗВ.
15. Водохозяйственный баланс. Уравнение ВХБ. Составляющие ВХБ.
16. Водоохраные мероприятия и их эффективность.
17. Водоохраные зоны, рекомендуемая ширина по Водному кодексу. Функции.
18. Нормативы допустимого воздействия на водные объекты .
19. Оценка воздействия на окружающую среду
20. Мониторинг водных ресурсов. Виды мониторинга.
21. Федеральные и региональные программы по использованию и охране водных ресурсов
22. Гидравлическая связь поверхностных и подземных вод. Потенциальные запасы и эксплуатационные ресурсы подземных вод
23. Проблемы, связанные с водными ресурсами в разных регионах РФ и пути их решения.
24. Объемы и режим водопотребления и водоотведения. Отраслевое использование водных ресурсов, схемы водоснабжения, КБХ, промышленности, животноводства, рекреации, орошения, энергетики, рыбного хозяйства.
25. Загрязнение водных ресурсов. Причины. Мероприятия по снижению загрязнения водных ресурсов.

### **6.1.6 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)**

1. Руслевой процесс в водном объекте. Виды деформаций, морфологические характеристики (грядовая структура, перекаты, побочни, меандры и т.д.); их параметры.
2. Влияние склонового (ливневого, талого) на водный объект. Источники и показатели загрязнения, объемы загрязненного стока. Методы и сооружения его очистки.
3. Принципы и порядок восстановления речных русел. Трасса, поперечные сечения, выправление, природоприближенное восстановление русла, качество вод.
4. Вопросы восстановления замкнутых водных объектов (очистка, углубление, реабилитация, фильтрация, благоустройство приурезной территории).
5. Перехват поверхностного загрязненного стока как мера против деградации водного объекта.
6. Способы очистки стоков на водовыпусках.
7. Способы очистки поверхностного стока.
8. Методы очистки стока (сооружения – отстойники, пруды, нагорные каналы). Показатели загрязнения и нормативы очистки поверхностного стока.
9. Механизм самоочищения воды.
10. Водоохранная зона и прибрежная защитная полоса. Система ограничений хозяйственной деятельности.
11. Защитные мероприятия в ВОЗ.
12. Водосбор малой реки. Характеристики поверхности, виды загрязнений.
13. Эрозия площади и борьба с эрозией водосбора. Сооружения и методы, их классификация.
14. Лесомелиоративные полосы на водосборе. Виды, функции, расчет, структура лесополосы, местоположение.
15. Естественно-биологические мероприятия, сооружения по восстановлению качества вод реабилитируемого водного объекта (биолато, гидроплощадки, биологические пруды и т.д.).
16. Нарушенность экологического состояния водных объектов. Виды и источники деградации, их классификация.
17. Возможные мероприятия по реабилитации проточных и замкнутых водоемов.
18. Показатели качества вод восстановленных объектов. Состав воды.
19. Нормирование и способы достижения норм качества принятых видов водопользования.
20. Замкнутые водоемы, их классификация и принципы восстановления (ВХБ, мероприятия по реабилитации, сооружения)
21. Берегоукрепление, благоустройство прибрежной защитной полосы.
22. Математические модели прогнозирования восстановительных мероприятий.
23. Водорегулирующие мероприятия на водосборе малой реки (агротехника, инженерные сооружения, лесомелиорация, организационно-хозяйственные).
24. Противоэрозионные гидротехнические сооружения
25. Примеры использования и восстановления рек, участков малых рек России.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Система текущего контроля и успеваемости студента осуществляется при выполнении учета посещений и работы на лекционных и практических занятиях, проведения тестирования, а также решения типовых задач.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырех балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

При тестировании студентов используется система оценивания «зачет», «незачет». При правильном ответе на тестовые задания в объеме 60% и более ставится «зачет», а в случае правильного ответа на задание - менее 60% ставится «незачет».

### Критерии оценивания типовых задач (РГР)

Таблица 7а

Оценка/сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень/зачет	Все типовые задачи сданы в срок, выполнены без ошибок и недочетов. Сформированы все умения и навыки решения практических задач.
Средний уровень /зачет	Типовые задачи сданы в срок выполнены полностью, но присутствуют незначительные ошибки в расчетах или есть недочеты в оформлении работы. Сформированы все умения и навыки решения практических задач.
Пороговый уровень/зачет	Типовые задачи сданы с опозданием, выполнены частично или присутствуют ошибки в расчетах, а оформление требует доработки. Частично сформированы умения и навыки решения практических задач.
Минимальный уровень / незачет	Правильно выполнены менее половины типовых задач.

### Критерии оценивания промежуточной успеваемости в форме тестирования

Таблица 7б

Шкала оценивания	Зачет
имеется более 60% правильных ответов теста	зачёт
имеется менее 60% правильных ответов теста	незачёт

## Критерии оценивания в форме защиты курсовой работы

Таблица 7в

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень / «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень / «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень / «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень / «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Ликвидации студентами текущих задолженностей (отставание в графике выполнения курсовой работы) проходят индивидуально со студентами в ходе беседы с консультантом по курсовой работе.

Критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Защита и восстановление водных объектов» следующие:

### Критерии оценивания результатов обучения (зачёт)

Таблица 8а

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень / зачёт	«Зачет» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; получивший зачет по тестированию, выполнивший РГР на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень / зачёт	«Зачет» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены на высокий уровень (получивший зачет по тестированию, или выполнивший РГР при среднем качественном уровне), в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень / зачёт	«Зачет» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, РГР оценена на пороговом уровне на оценку «удовлетворительно», некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень / Незачет	оценку <b>«незачет»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не выполнивший РГР, не решивший контрольную работу и/или не перешедший порог 60% при тестировании, практические навыки не сформированы.

## Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)

Таблица 8б

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень/ «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; владеет понятийным аппаратом, демонстрирует глубину и имеет полное владение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется, на экзамене соответствует логически последовательным, содержательным и конкретным ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень /«4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены на высокий уровень, умеет грамотно излагать материал, но при этом содержание и форма ответа могут иметь отдельные неточности; на экзамене соответствует твердым и достаточно полным ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания, позволяющие судить о достаточно полной сформулированности компетенций. При ответах на вопросы могут быть допущены отдельные неточности.
Пороговый уровень / «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, обнаруживаются знания и понимание основных положений учебного материала, но излагается он неполно, непоследовательно, допускаются неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения, соответствует ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания, позволяющие судить о сформулированности компетенций, при этом ответы на вопросы недостаточно точные, но без грубых ошибок; некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень/ «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, не выполнивший курсовой проект и/или на экзамене соответствует неправильному ответу хотя бы на один из основных вопросов билета, допущены грубые ошибки в ответе и непонимание сущности излагаемых вопросов, имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, практические навыки не сформированы.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1 Основная литература

1. Сметанин В.И. Восстановление и очистка водных объектов. – М.: КолосС, 2003. – 157 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). – 289 экз.
2. Дмитриева А.В., Соколова С.А., Глазунова И.В. Основы проектирования водоохраных зон и береговых защитных полос: Учебное пособие. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 71 с. – 86 экз.
3. Природоприближенное восстановление и эксплуатация водных объектов:

- [Науч. моногр.] / И.С. Румянцев, Р.С. Чалов, Р. Кромер, Ф. Нестманн. / Под ред. проф. Румянцева И.С. – М.: МГУП, 2001. – 286 с. – 14 экз.
4. Маркин В.Н. Ранжирование водоохранных мероприятий: монография – М.: РГАУ-ТСХА, 2016. – 83 с. – 7 экз.
  5. Комплексное использование водных ресурсов и охрана природы/ В.В. Шабапов, И.Г. Галямина, Э.С. Беглярова и др. - М.: Колос, 1994. - 318 с.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Мордвинцев М.М. Восстановление рек и водоемов: учебник для вузов/ Новочерк. гос. мелиор. акад. Новочеркасск, 2003. – 363 с.
2. Воды России. Энциклопедия в 10 т./ Под ред. А.М. Черняева. – Екатеринбург: изд-во «Аква-Пресс», 2001.
3. Восстановление водных объектов. Очистка природных и сточных вод: краткий курс лекций для студентов 3 курса направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Сост.: В.В. Афонин // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016. – 53 с. Электронный ресурс: <http://www.sgau.ru/files/pages/25691/14720223344.pdf>
4. Сметанин В.И. Очистка и обустройство водоемов: Учебное пособие. – М.: МГУП, 1996. – 154 с. - ISBN 5-89231-003-5 – 107 экз.
5. Жабин В.Ф., Охрана подземных вод: Учебное пособие (по специальности 280300 "Комплексное использование и охрана водных ресурсов"). / В.Ф. Жабин, Д.В. Козлов, Л.Д. Раткович. – М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2010. – 94 с.
6. Проектирование биоинженерных сооружений в составе схем комплексного использования водных ресурсов / И.В. Глазунова, Л.Д. Раткович, С.А. Соколова. – М.: МГУП, 2011. - 219 экз.
7. Раткович Л.Д., Маркин В.Н., Фёдоров С.А. Разработка мероприятий по комплексному использованию и охране водных ресурсов в бассейне реки. Учебное пособие. - М.: МГУП, 2011. - 101 с.
8. Хрисанов Н.И., Осипов Г.К. Управление эвтрофированием водоемов: Монография. – С.-П.: Гидрометеиздат, 1993. – 278 с. Электронный ресурс: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-218135444.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-218135444.pdf) - 13 экз.
9. Восстановление рек 2008: 4 Международная конференция Европейского центра восстановления рек. – Екатеринбург: ФГУП РосНИИВХ, 2011. – 608 с.
10. Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов: Учебник / А.Р. Родин, С.А. Родин. – М.: МГУЛ, 2005. – 164 с. - УК-580890 – 65 экз.
11. Мирцхулава Ц.Е. Противозерозионные гидротехнические сооружения / Цотне Евгеньевич Мирцхулава. – Тбилиси: Мецниереба-Наука, 2005. – 277 с.

## 7.3 Нормативные правовые акты

1. Водный кодекс РФ. Собрание законодательства РФ № 73 от 05.06.2006 г. Официальное издание статья 2381, стр. 6564 (Федеральный закон ФЗ-№73, ввод в действие 01.01.2007 г.).
2. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" № 7-ФЗ от 10.01.2002 г.

- с изменениями, внесенными федеральным законом № 45-ФЗ от 09.05.2005
3. Земельный кодекс РФ. Федеральный закон (№74-ФЗ) принят Госдумой 12 апреля 2006 г. Постатейные комментарии к земельному кодексу РФ Е.А. Сухова. - М.: Прогресс медиа, 2008. - 455 с.
  4. Федеральный закон (ФЗ-№33) об особо охраняемых природных территориях.
  5. Комментарий к новому лесному кодексу РФ (Федеральный закон (№200-ФЗ)). - М.: Тихомиров, 2007.
  6. Постановление Правительства РФ от 23.11.1996 г. № 1404 "Об утверждении положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах".
  7. Постановление Правительства Москвы от 19 октября 1999 г. № 958 "Об утверждении Временного положения о водоохранных зонах водных объектов, расположенных на территории г. Москвы, и их прибрежных защитных полосах и Программы градостроительных работ по установлению границ водоохранных зон водных объектов и их прибрежных защитных полос" (с изменением на 29 июня 2003 г.).
  8. Постановление Правительства Московской области от 17 сентября 2004 г. №571/37 "Об утверждении минимальных размеров водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов, частично или полностью расположенных на территории Московской области".
  9. СанПин 2.1.4.1110-02. Зоны санитарной охраны (ЗСО) источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения.
  10. СанПин 2.2./2.1.1-1200-03. Санитарно-защитные зоны (СЗЗ) и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
  11. СанПин 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод.
  12. Методические указания по проектированию водоохранных защитных полос - "Экологический вестник России", №2, 2001.
  13. Перечень рыбохозяйственных нормативов ПДК и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. - М.: Изд-во ВНИРО, 1999.-304 с.
  14. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. - М.: Изд-во ГНЦ РФ ФГУП "НИИ Вод-Гео".
  15. ГН 2.15.1315-03. ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы. Утверждены и введены в действие постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.2003 г. №78.
  16. ГН 2.15.1316-03. Ориентировочно допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы. Утверждены и введены в действие постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.2003 г.
  17. СНиП 33-01-2003. Гидротехнические сооружения. Основные положения.
  18. СНиП 2.02.01-83\*. Основания зданий и сооружений.

19. СНиП 2.06.05-84\*. Плотины из грунтовых материалов.
20. СП 11-102-97. Строительные правила. Инженерно-экологические изыскания для строительства.
21. СП 33-101-2003. Свод правил. Определение основных расчетных гидрологических характеристик.

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

1. Сметанин В.И. Организация и производство работ по очистке водоема от продуктов заиления: Методические указания. – М.: РГАУ-МСХА, 2016 . – 54 с. – 24 экз.
2. Методические указания по оценке влияния хозяйственной деятельности на сток средних больших рек и восстановлению его характеристик. – Л: Гидрометеоздат, 1986. – 130 с.

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

Для освоения дисциплины необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронная библиотечная система <https://www.library.timacad.ru>
2. Научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access) <https://cyberleninka.ru>
3. <http://geohydrology.ru/>
4. ИГЭ РАН и МНЦ Гидрогеоэкологии. <http://hge.spbu.ru/>
5. Сайт Института водных проблем РАН – [www.iwpr.ru](http://www.iwpr.ru);
6. Сайт Государственного гидрологического института (ГГИ) - [www.hydrology.ru](http://www.hydrology.ru).

#### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При изучении практического курса дисциплины «Защита и восстановление водных объектов» можно использовать следующие информационные справочные системы:

1. Научно-популярная энциклопедия, открытый доступ <http://water-rf.ru/>
2. База данных Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru/>
3. База данных Министерства сельского хозяйства Российской Федерации <http://www.mcx.ru/>;
4. Справочная система «Российский регистр ГТС <http://www.waterinfo.ru/>».
5. Электронная база данных, открытый доступ <http://meteo.ru/>
6. Справочная система «Зеленая планета» [http://greenplaneta.3dn.ru/publ/russian\\_resources/zemelnye\\_resursy\\_rossii/2-1-0-6](http://greenplaneta.3dn.ru/publ/russian_resources/zemelnye_resursy_rossii/2-1-0-6)



## Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
Нет необходимости в программном обеспечении					

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

Таблица 10

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
<p>Учебная лаборатория «Гидросиловых установок».</p> <p>Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p style="text-align: center;"><b>28 корпус 8 аудитория</b></p>	<p>Для реализации учебной программы используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрационные модели</li> <li>- плакаты, стенды, макеты сооружений;</li> <li>- гидравлические лотки, турбины.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парта моноблок двухместная 16 шт.</li> <li>2. Доска меловая 2 шт.</li> <li>3. Плакаты. (без инв.№)</li> <li>4. Модели сооружений 4 шт. (без инв.№)</li> <li>5. Зеркальный лоток №1 -1шт. (инв.№ 410134000001283)</li> <li>6. Насос КМ-150-125-250 (инв.№ 210134000000024)</li> <li>7. Лоток гидравлический б/у (ост) (инв.№ 410136000004901)</li> </ol>
<p>Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p style="text-align: center;"><b>28 корпус 6 аудитория</b></p>	<p>Для реализации учебной программы используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- плакаты, стенды</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парта моноблок двухместная 7шт.</li> <li>2. Парта двухместная 7 шт</li> <li>3. Стул 14 шт</li> <li>4. Доска меловая 1 шт.</li> <li>5. Плакат 36 шт. (без инв.№)</li> <li>6. Учебный макет 1 шт. (без инв.№)</li> </ol>
<p>Библиотека, читальный зал</p> <p style="text-align: center;"><b>29 корпус</b></p>	Парты и стулья в достаточном количестве
<p>Библиотека, читальный зал</p> <p style="text-align: center;"><b>28 корпус, 223 аудитория</b></p>	Парты и стулья в достаточном количестве
<p>Комнаты для самоподготовки в общежитиях Академии (для студентов проживающих в общежитии)</p>	Парты и стулья в достаточном количестве

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Защита и восстановление водных объектов» предусматривает освоение теоретического курса наряду с получением практических навыков обоснования и разработки комплексных восстановительных мероприятий по реабилитации водных объектов в ходе разработки курсовой работы. Направленность мероприятий соответствует федеральным и целевым программам восстановления рек и водоемов, и решению важнейших проблем: водообеспечения, улучшения состояния и качества вод, обеспечивает условия сохранения водных объектов, как безальтернативных вариантов существования жизни на земле.

Следует требовать от студентов использования персональных компьютеров для выполнения расчетов по курсовой работе, поскольку арифметический счет занимает много времени и тяжело проверяется. Всегда надо старайтесь максимально использовать вычислительные возможности компьютерных программ (Excel, Mathcad, другие модели).

Необходимым элементом работы является использование нормативной литературы. Это позволит успешно работать над курсовыми работами, участвовать в дискуссиях на профессиональные темы и научно-практических конференциях, отстаивать варианты решений.

Особенность организации учебного процесса заключается в регулярной работе студента над РГР и курсовой работой. Требуется обязательно выполнять необходимые расчеты, которые были рекомендованы преподавателем в ходе проведения практического занятия. Невыполненный расчёт или задание на проектирование повлечёт за собой системное отставание студента.

При изучении каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Текущий контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Если вы не прошли текущий контроль знаний, вы продолжаете учиться и имеете право сдавать следующий раздел по этой дисциплине.

В случае пропуска текущего контроля знаний (практического занятия) по уважительной причине вы допускаетесь к его прохождению (ликвидации задолженности) по согласованию с преподавателем и при предоставлении в деканат оправдательного документа для получения допуска.

При пропуске текущего контроля знаний без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности.

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

Пропущенные занятия студент отрабатывает до начала зачетной сессии.

Формой отработки пропущенных занятий может быть представление преподавателю рукописного конспекта лекции или соответствующего раздела выполняемого курсового проекта, а также реферата или презентации по теме пропущенного занятия и собеседование по данной теме. Контроль теоретических знаний по пропущенной теме занятия может быть проведен в устной или письменной форме.

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

Лекционный материал должен содержать постановку задачи рассматриваемых проблем, технологию их решения, возможное содержание научных исследований. Необходимым условием является соответствие материала лекций и практических занятий учебному плану и позициям рабочей программы, а также рекомендованным литературным источникам, перечню вопросов для проведения контрольных работ, тестирования и сдачи зачета.

При проведении практических занятий по дисциплине «Защита и восстановление водных объектов» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической и водохозяйственной науки, а также передового опыта.

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: входной (в начале изучения дисциплины), текущий контроль (на занятиях и по пройденным разделам), промежуточный контроль (зачет).

Формы контроля: контроль за выполнением РГР, курсовой работы, устный опрос, тестовый контроль, зачет, экзамен.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: проверка и оценка выполнения курсовой работы, устный опрос, тестирование и др.

Для более эффективного применения образовательных технологий и достижения максимальных результатов, использования аудиторного времени, материально-технической и учебно-методической базы при организации практических занятий необходим индивидуальный подход к каждому студенту с первого дня проведения занятий.

Программу разработали:

Соколова С.А., к.т.н., доцент

  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

### **Б1.В.ДВ.11.02 ЗАЩИТА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность,

направленность Защита в чрезвычайных ситуациях

**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Муращенковой Натальей Владимировной, доцентом кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Защита и восстановление водных объектов» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность «Защита в чрезвычайных ситуациях» (уровень обучения - бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре комплексного использования водных ресурсов и гидравлики (разработчик – Соколова Светлана Анатольевна, доцент, кандидат технических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Защита и восстановление водных объектов» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла дисциплины по выбору – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Защита и восстановление водных объектов» закреплено **7 компетенций**. Дисциплина «Защита и восстановление водных объектов» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Защита и восстановление водных объектов» составляет 6 зачётные единицы (216 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Защита и восстановление водных объектов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области природообустройства и водопользования в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Защита и восстановление водных объектов» предполагает 5 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, участие в тестировании, работа над расчетно-графическим заданием (в профессиональной области), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета/экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла дисциплины по выбору – Б1 ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источниками (базовый учебник), дополнительной литературой – 11 наименованиями, периодическими изданиями – 2 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 12 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Защита и восстановление водных объектов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Защита и восстановление водных объектов».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Защита и восстановление водных объектов» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность «Защита в чрезвычайных ситуациях» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Соколовой С.А., доцентом кафедры комплексного использования водных ресурсов и гидравлики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мурашенкова Н.В., доцент кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук

  
(подпись)

« 11 » декабря 2018 г.