

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

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

Дата подписания: 14.07.2023 15:07:21

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217ba429



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

Бенин Д.М.

“ ” 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.04.02 Комплексное использование водных ресурсов
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Природопользование

Курс 4


Семестр 8

Форма обучения: очная

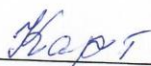
Москва, 2021

Разработчики:

Глазунова И.В., к.т.н., доцент


«25» 08 2021 г.

Рецензент: Карпенко Н.П., д.т.н., профессор


(подпись)
«25» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Программа обсуждена на заседании кафедры комплексного использования водных ресурсов и гидравлики протокол № 1 от «25» августа 2021 г, пересмотрена и дополнена

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


(подпись)

« » _____ 2021г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института Смирнов А.Г., к.т.н., доцент


«26» 08 2021г.

Заведующего выпускающей кафедры Экологии
Васенёв И.И., д.б.н., профессор


(подпись)

« » _____ 2021г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены в форме PDF, отсканированные с печатями и подписями

Методический отдел УМУ

« » _____ 2021 г

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины:	5
2. Место дисциплины в учебном плане.	5
3. Место дисциплины в учебном процессе	6
4. Структура и содержание дисциплины	7
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (модулям) ..	7
4.2 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ	7
по семестрам	7
4.3 Содержание дисциплины	11
5. Образовательные технологии	22
5.1 Расчетно-графическая работа (РГР)	22
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	23
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	23
6.2. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине	26
6.3. Примерные тесты	27
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Ошибка!
Закладка не определена.	
7.1 Основная литература	Ошибка! Закладка не определена.
7.2 Дополнительная литература.....	Ошибка! Закладка не определена.
7.3. Нормативные и правовые акты.....	Ошибка! Закладка не определена.
7.4. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.....	32
7.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	32
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	32
8.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	33
9. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины	33
10. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
РЕЦЕНЗИЯ	35
Лист актуализации рабочей программы дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.04.02

Комплексное использование водных ресурсов

для подготовки бакалавров по направлению: 05.03.06 Экология и природопользование направленность Природопользование

Цель освоения дисциплины: освоение учащимися методологии использования и охраны вод, включая проблемы водообеспечения, очистки и отведения хозяйственных стоков; рационального распределения располагаемых водных ресурсов между потребителями и природным комплексом на основе технико-экономического обоснования с приоритетом экологических требований.

Задачи дисциплины: Изучение разделов учебной дисциплины по следующим направлениям: Комплексное использование водных ресурсов (КИВР) как научная дисциплина и ее связь с другими науками (гуманитарными, естественными, техническими). Методология формирования водохозяйственных комплексов (ВХК) и водохозяйственных систем (ВХС). Обосновывающие водохозяйственные расчеты и балансы, анализ результатов, сопоставление вариантов проектных решений. Вопросы охраны водных ресурсов.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина блока по выбору вариативной части, дисциплина по выбору Б1.В.ДВ.04.02 преподается на 4 курсе в 8 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: *ПКос-1.5; ПКос-3.6.*

Краткое содержание дисциплины: рассматриваются приоритетные направления развития водного хозяйства и роста водохозяйственного потенциала страны. Предусматривается изучение принципов и методологии водопользования, определения объемов и режимов водопотребления и водоотведения, охраны вод. Изучаются особенности функционирования действующих и проектируемых водохозяйственных систем, решаемых ими водохозяйственных и социально-экономических задач. На примере конкретных ВХС рассматриваются водохозяйственные мероприятия, направленные на рациональное использование водных ресурсов, их экономию и сохранение качества вод, защиты от их неблагоприятного воздействия. Затрагиваются проблемы территориального перераспределения стока и совместного управления водными ресурсами трансграничных бассейнов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов) в том числе 4 часа на практическую подготовку

Итоговый контроль по дисциплине: зачет с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины:

Цель дисциплины – освоение учащимися методологии использования и охраны вод, включая проблемы водообеспечения, очистки и отведения хозяйственных стоков; рационального распределения располагаемых водных ресурсов между потребителями и природным комплексом на основе технико-экономического обоснования с приоритетом экологических требований.

Задачи дисциплины – Изучение разделов учебной дисциплины по следующим направлениям: Комплексное использование водных ресурсов (КИВР) как научная дисциплина и ее связь с другими науками (гуманитарными, естественными, техническими). Методология формирования водохозяйственных комплексов (ВХК) и водохозяйственных систем (ВХС). Обосновывающие водохозяйственные расчеты и балансы, анализ результатов, сопоставление вариантов проектных решений. Вопросы охраны водных ресурсов.

2. Место дисциплины в учебном плане.

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла преподается на 4 курсе в 8 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.5; ПКос-3.6.

Задачи, решаемые при изучении дисциплины.

Основная задача – формирование водохозяйственных комплексов осуществляется по следующим направлениям:

состав и структура документации; разработка и сравнение вариантов водообеспечения водохозяйственного комплекса на основе рационального распределения располагаемых водных ресурсов между потребителями с приоритетом экологических требований; обоснование режима регулирования стока и его территориального перераспределения в целях водообеспечения, и предотвращения затопления и подтопления земель;

методология создания водохозяйственных систем для решения проблем водообеспечения, противопаводковой защиты и снижения экологических последствий создания ВХС;

обоснование проектов ВХС для компенсации антропогенного влияния и негативного воздействия природных и сточных вод.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

проблемы водного хозяйства и водной экологии, решаемые в водохозяйственных целях; содержание и структуру водопользования; состав исходной информации; принципы и критерии создания водохозяйственных систем;

этапы формирования ВХС; порядок прохождения экспертизы и механизм реализации проектных решений; показатели экономической и экологической эффективности водохозяйственных проектов; средства автоматизации, математические методы в водопользовании.

уметь:

оценивать актуальность решения проблем, составляющих существо структур КИВР;

анализировать спрос и предложение в область информационную базу и состав схем КИВР;

комплектовать состав исполнителей и координировать работу по смежным разделам схемы КИВР;

производить оценку экономической, социальной и экологической эффективности схем КИВР;

учитывать связь режимов управления водными ресурсами с требованиями водопользователей

владеть:

методикой постановки задач при создании схем управления водными ресурсами;

навыками имитационного моделирования.

Формы обучения:

лекции:

проблемная, передающая знания с использованием, как теоретических концепций, так и водохозяйственных проблем современности. Студенты практически самостоятельно получают знания и опыт формирования схем КИВР, анализируя ситуацию;

визуализация с представлением основного содержания в форме рисунков, графиков и схем;

лекция-диалог, в ходе которой набор знаний передается путем ответов на вопросы преподавателя, причем ответы формируются в процессе диалога.

практические занятия, на которых рассматривается:

задачи создания схем КИВР; осваиваются методы расчетного обоснования принятия решений; проводятся консультации.

самостоятельная работа студентов направлена главным образом на работу с литературой (законодательной, нормативной и справочной) и выполнение расчетов.

Указанные методы обучения включают таким образом:

объяснение и обсуждение материала при проведении лекционных и практических занятий с использованием иллюстративного материала. Используются также: тренинговые подходы, связанные с рассмотрением примеров, решением задач; повторением пройденного материала; проверка знаний посредством тестовых заданий различной структуры.

3. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина - вариативная часть дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.04.02

Для изучения дисциплины студент должен знать: основы алгебры и геометрии; основы математического анализа; основные фундаментальные понятия законов и теории классической физики; основы гидрологии, метеорологии и климатологии.

Уметь: самостоятельно использовать математический аппарат; расширять свои математические познания; работать на персональном компьютере; воспринимать оптимальное соотношение частей и целого; владение основными методами постановки и решения задач механики.

Предшествующими дисциплинами являются: Математика, Физика, Геология с основами гидрогеологии, География, Основы природопользования, Учение о гидросфере .

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: Инженерное обеспечение экологических проектов, Управление состоянием окружающей среды, Природопользование в водохозяйственном комплексе, Восстановление водных объектов, Природоохранные сооружения.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПКос-1.5– Знает исторические аспекты и этапы развития экологических и природоохранных движений, экологических основ природопользования и водохозяйственного комплекса страны;

ПКос-3.6 - Владеет основными методами контроля и регулирования состояния бассейнов рек и водных экосистем

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

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, внесенных в учебные планы. В таблице 1 раскрывается содержание компетенций в привязке к ожидаемым результатам обучения.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (модулям)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и семестрам (модулям) представлено в таблице 2.

4.2 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), на 4 курсе в 8 семестре, их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	Уметь	Владеть
1	ПКос-1	Владеть основными методами научно-исследовательской деятельности, включая методы отбора и полевых исследований основных компонентов экосистем, проведения лабораторных анализов и статистической обработки получаемых данных, экологического моделирования и прогнозирования, экологического мониторинга и системного анализа проблемных экологических ситуаций, экологического нормирования,	ПКос-1.5– Знает исторические аспекты и этапы развития экологических и природоохранных движений, экологических основ природопользования и водохозяйственного комплекса страны	<p>водохозяйственные проблемы регионов и бассейнов страны; современное состояние водных объектов; водное хозяйство как отрасль экономики, перспективы развития водохозяйственного комплекса страны и основные направления государственной политики в области водного хозяйства;</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные положения Водного кодекса; • современное использование и мероприятия по охране водных ресурсов; • водохозяйственные комплексы и водохозяйственные системы; • планирование мероприятий по использованию и охране водных ресурсов, на основе составления Схем КИОВО и бассейновых соглашений; • методику оценки количества располагаемых 	<p>анализировать водохозяйственную обстановку рассматриваемого водного объекта;</p> <p>выявлять источники антропогенного воздействия на водные объекты;</p> <p>обосновывать мероприятия по управлению водными ресурсами;</p> <p>принимать компоновочные решения, разрабатывать основные положения правил использования водных ресурсов водохранилищ;</p> <p>составлять гидролого-водохозяйственный очерк применительно к бассейну, части бассейна (региона) или участка реки;</p> <p>выполнять водохозяйственные балансы без детализации составляющих.</p>	<p>навыками:</p> <p>анализа физико-географических характеристик водосбора, оценки природно-климатических условий;</p> <p>подходов к рассмотрению водохозяйственных проблем и формированию проектного плана;</p> <p>выявления причин существующих и назревающих экологических водохозяйственных проблем;</p> <p>планирования водохозяйственной деятельности в речном бассейне (регионе) или на участке реки;</p> <p>проведения несложных водохозяйственных расчетов;</p> <p>обоснования состава мероприятий по использованию и охране водных ресурсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • работы с материалами водного кадастра и другой

		проектирования и ОВОС, использования ГИС и данных дистанционного зондирования		<p>водных ресурсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы управления водными ресурсами; • мероприятия по борьбе с негативным воздействием вод; • основы нормирования водопотребления и водоотведения; • контроль и учет водных ресурсов 		специальной и нормативной литературой.
2	ПКос-3	Обладать знаниями в области информационно-методического обеспечения контрольно-надзорной деятельности, включая методы отбора и полевых обследований основных компонентов экосистем, статистической и геостатистической обработки получаемых данных, экологического моделирования и прогнозирования, эко-	ПКос-3.6 - Владеет основными методами контроля и регулирования состояния бассейнов рек и водных экосистем	<p>водохозяйственные системы – понятия, цели и задачи, режим функционирования;</p> <p>источники получения всесторонней информации о водных объектах: гидрологическая и гидрогеологическая, нормы водопотребления и водоотведения отраслей, требования природного комплекса;</p> <p>водохозяйственные системы отраслевого назначения;</p> <p>методология принятия решений в водном хозяйстве.</p>	<p>устанавливать возможные источники антропогенного воздействия на водные объекты;</p> <p>анализировать исторические и экологические предпосылки для водохозяйственного развития региона или бассейна;</p> <p>составлять гидролого-водохозяйственный очерк применительно к бассейну, части бассейна (района);</p> <p>давать экспертную оценку водообеспеченности, экологической безопасности и опасности затопления территорий</p>	<p>подходами к рассмотрению водохозяйственных проблем и формирования проектного плана;</p> <p>планирования водохозяйственной деятельности в речном бассейне или регионе</p>

		логического мониторинга и системного анализа проблемных экологических ситуаций, экологического нормирования и проектирования, использования ГИС и данных дистанционного зондирования, экологического контроля и аудита, ОВОС и ООС				
--	--	--	--	--	--	--

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. Вкл./*	в т.ч. по семестрам №8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	48,35/4	48,35/4
Аудиторная работа	48,35/4	48,35/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	24	24
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	24/4	24/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	59.65	59.65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, РГР.)</i>	41,65	41,65
<i>Подготовка к зачету, защита РГР</i>	18	18
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

*- практическая подготовка

4.3 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Водные ресурсы и водный фонд. Водное хозяйство России	18	4	4		10
Раздел 2. Бассейновые и региональные водохозяйственные комплексы, формирование требований к водным ресурсам	18/1	4	4/1		10
Раздел 3. Водохозяйственное обоснование схем комплексного использования водных объектов и правил использования водных ресурсов водохранилищ	16/1	4	4/1		8
Раздел 4. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения. Общая методика водохозяйственных расчетов и балансов	16/1	4	4/1		8
Раздел 5. Наводнения и пути сокращения вызываемых ими ущербов	11,65	2	2		7,65
Раздел 6. Схемы принятия решений при реализации водохозяйственных планов.	16/1	4	4/1		8
Раздел 7. Системы регулирования и территориального перераспределения стока. Трансграничные водные бас-	12	2	2		8

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
сейны и ВХС					
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35			0,35	
Всего за 8 семестр	108/4	24	24/4	0,35	59,65
Итого по дисциплине	108/4	24	24/4	0,35	59,65

- практическая подготовка

Раздел 1. Водные ресурсы и водный фонд. Водное хозяйство России.

Тема 1. Дисциплина КИОВР, связь с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью.

Дисциплина КИОВР, как основа для обоснования функционирования водохозяйственных комплексов (ВХК) и водохозяйственных систем (ВХС). Социально-экологические предпосылки развития дисциплины и связь КИОВР с другими научно-практическими дисциплинами.

Тема 2. Водные ресурсы мира и России. Водное хозяйство России.

Водные ресурсы мира и России. Водообеспеченность территории и населения. Водный баланс. Уравнение водного баланса. Водный фонд России. Целевое назначение отрасли «водное хозяйство». Функциональная структура – федеральные, бассейновые и территориальные органы управления водным хозяйством, механизм их взаимодействия. Принципы отраслевого и территориального распределения водных ресурсов. Водохозяйственное районирование. Нормативно-законодательная основа вододеления. Государственный учет и контроль использования водных ресурсов. Мониторинг водных объектов. Прогноз развития водного хозяйства.

Раздел 2. Бассейновые и региональные водохозяйственные комплексы, формирование их требований к водным ресурсам.

Тема 1. Классификация и структурные особенности бассейновых и региональных водохозяйственных комплексов

Классификация водохозяйственных комплексов по признакам: по назначению, масштабам влияния, количеству водохозяйственных систем или отдельных гидроузлов, количеству отраслей хозяйства, назначению. Участники ВХК. Особенности функционирования водохозяйственных комплексов и водохозяйственных систем. Примеры функционирования водохозяйственных комплексов в бассейнах рек РФ.

Тема 2. Оценка располагаемых ресурсов поверхностных и подземных вод в условиях комплексного водопользования

Оценка параметров речного стока и основных гидрологических характеристик применительно к решению водохозяйственных задач.

Тема 3. Определение объема и режима отраслевого и суммарного водопотребления, целевые и режимные попуски. Отраслевые производственные функции

Формирование комплексных требований к водным ресурсам, включая целевые и режимные попуски из водохранилищ. Особенности отраслей экономики, как участников водохозяйственного комплекса.

Раздел 3. Водохозяйственное обоснование проектов, схем комплексного использования водных объектов и правил использования водных ресурсов водохранилищ

Тема 1. Содержание и задачи схем комплексного использования водных объектов (СКИОВО)

Цель и задачи СКИОВО. Содержание и структура документации. Методика и этапность разработки. Перечень ожидаемых результатов. Трансграничные бассейны РФ. Регулирование стока и переброски. Практический выход, социально-экономическая значимость.

Тема 2. Комплексные водохозяйственные и водоохраные мероприятия

Классификация мероприятий по назначению. Рациональное использование водных ресурсов. Мероприятия по экономии водных ресурсов и регулированию качества вод. Водоохраные мероприятия.

Тема 3. Водохозяйственные расчеты и балансы в составе схем КИОВО, ТЭО и проектов.

Цель и задачи водохозяйственных расчетов. Водохозяйственные балансы. Составляющие ВХБ и их определение, уравнение и виды ВХБ, критерии удовлетворения требований водопотребителей. Методические особенности формирования приходной и расходной частей баланса.

Тема 4. Состав и структура правил использования водных ресурсов (ПИВР) водохранилищ, методика разработки и режим использования.

Содержание и структура ПИВР. Методические особенности разработки разделов документации. Характерные проблемы составления ПИВР применительно к водохранилищам разного масштаба и назначения.

Раздел 4. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения. Общая методика водохозяйственных расчетов и балансов.

Тема 1. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения.

Особенности отраслей экономики, как участников водохозяйственного комплекса. Нормирование и расчет объемов водопотребления и водоотведения для коммунально-бытового хозяйства, промышленности, энергетики, сельского и рыбного хозяйства, рекреации для современного состояния, а также для прогнозируемой перспективы. Производственные функции.

Тема 2. Общая методика водохозяйственных расчетов.

Теоретические основы водохозяйственных расчетов. Водохозяйственные задачи в процессе проектирования и управления ВХС.

Раздел 5. Наводнения и пути сокращения вызываемых ими ущербов.

Опасные гидрологические процессы. Причины естественных и антропогенных наводнений. Социально-экономические и экологические ущербы. Методы борьбы с наводнениями – создание водохранилищ, строительство защитных дамб и т.д.

Раздел 6. Схемы принятия решений при реализации водохозяйственных планов.

Последовательность принятия решений в процессе воплощения региональных и бассейновых водохозяйственных проектов.

Раздел 7. Системы регулирования и территориального перераспределения стока. Трансграничные водные бассейны.

Мероприятия по перераспределению водных ресурсов по территории и во времени. Масштабы и виды регулирования стока, классификация водохранилищ. Типы систем территориального перераспределения, необходимости осуществления, эффективность проектов перераспределения стока. Понятие трансграничных водных бассейнов. Решения трансграничных проблем.

Таблица 4

Содержание лекций и семинарских занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/*
1.	Раздел 1. Водные ресурсы и водный фонд. Водное хозяйство России.		ПКос-1.5; ПКос-3.6.		4/1
		Тема 1. Дисциплина КИОВР, связь с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью	Лекция № 1 Дисциплина КИОВР, связь с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Контроль и анализ знаний о структуре, функциях и задачах водного хозяйства. Устный опрос
	Тема 1. Дисциплина КИОВР, связь с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью	Практическое занятие 1 - Разбор проектного задания и формулировка задач с учетом вероятных проблем в речном бассейне (на речном участке).		1	

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/*
	Тема 2. Водные ресурсы мира и России. Водное хозяйство России	Лекция № 2. Водные ресурсы мира и России. Водное хозяйство России	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Лекция - визуализация	2/1
2	Раздел 2. Бассейновые и региональные водохозяйственные комплексы, формирование их требований к водным ресурсам. ОПК-3ОПК-5ОПК-8ПК-7				6/1
	Тема1 Классификация и структурные особенности бассейновых и региональных водохозяйственных комплексов	Лекция № 3 Классификация и структурные особенности бассейновых и региональных водохозяйственных комплексов	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Лекция - визуализация	1
		Практическая работа №2 Водохозяйственный комплекс речного бассейна. Формирование состава участников ВХК.	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Контроль и анализ знания классификации ВХС, Устный опрос	1
	Тема 2: Оценка располагаемых ресурсов поверхностных и подземных вод в условиях комплексного водопользования	Лекция № 4 - Оценка располагаемых ресурсов поверхностных и подземных вод в условиях комплексного водопользования	ПКос-1.5; ПКос-3.6.		1
		Практическая работа № 3 Современное состояние и перспективы развития ВХК. Цель и задачи планирования водохозяйственной деятельности в бассейне реки (на участке реки). Проводится анализ водохозяйственной деятельности в речном бассейне, выбранном совместно с преподавателем.	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Контроль и анализ знаний природно-климатических и гидрологических условий для выбранного объекта, (речного бассейна). Беседа по вопросам, связанным с изучаемой тематикой	1/1
	Тема 3 Определение объема и режима отраслевого и суммарного водопотребления, целевые и режимные попуски. Отраслевые производственные функции	Лекция № 5 - Определение объема и режима отраслевого и суммарного водопотребления, целевые и режимные попуски. Отраслевые производственные функции	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Ращение задач	1
		Практическая работа 4-5 - Водохозяйственное районирование рассматриваемой части бассейна, разбиение бассейна реки на водохозяйственные участки, расчетные створы. Выполняется упрощенная схема водохозяйственного районирования, намечаются водохозяйственные участки и створы, для которых устанавливаются расчетные гидрологические харак-			1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/*
		теристики.			
2	Раздел 3. Водохозяйственное обоснование проектов, схем комплексного использования водных объектов и правил использования водных ресурсов водохранилищ		ПКос-1.5; ПКос-3.6.		4/1
	Тема 1. Содержание и задачи схем комплексного использования водных объектов (СКИОВО)	Лекция № 6 Содержание и задачи схем комплексного использования водных объектов (СКИОВО)	ПКос-1.5; ПКос-3.6.		1
		Лекция № 7. Комплексные водохозяйственные и водоохраные мероприятия	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Лекция - визуализация	1
		Лекция № 8. Водохозяйственные расчеты и балансы в составе схем КИОВО, ТЭО и проектов. Состав и структура правил использования водных ресурсов (ПИВР) водохранилищ, методика разработки и режим использования	ПКос-1.5; ПКос-3.6.		1
		Практическая работа 6-7 Анализ запланированных ранее мероприятий по рациональному водопользованию Обоснование и разработка дополнительных водохозяйственных и водоохраных мероприятий с учетом новых приобретенных знаний.	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Контрольная работа №1	1/1
	Раздел 4. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения. Общая методика водохозяйственных расчетов и балансов.		ПКос-1.5; ПКос-3.6.		4/1
3	Тема 1. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения.	Практическая работа № 8 Обоснование структуры ВХБ с учетом выбранной расчетной схемы и особенностей ВХК. Расчет ВХБ в выбранном створе в месячных интервалах времени. ВХБ выполняется с учетом рекомендуемых вариантов мероприятий.	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Контроль и анализ знаний по требованиям водопользователей Устный опрос	1
	Тема 2. Общая методика водохозяйственных расчетов	Практическая работа № 9 Обоснование санитарно – экологических требований к остаточному стоку в условиях планируемого забора воды и сброса сточных вод	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Контроль и анализ знаний по определению степени соответствия условий среды требованиям растений и степени необходимости гидромелиораций для объекта иссле-	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/*
				дований Устный опрос	
		Практическая работа № 10-11 Расчет водохозяйственных балансов применительно к планируемой водохозяйственной системе. Мероприятия по рациональному водопользованию и рекомендации по регулированию и переброске стока	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Анализ и контроль знаний методик расчета водопотребления и водоотведения и отработка практических навыков назначения требований к водным ресурсам со стороны народного хозяйства Контрольная работа №2	2/1
	Раздел 5. Наводнения и пути сокращения вызываемых ими ущербов.		ПКос-1.5; ПКос-3.6.		2
		Практическая работа № 12-13 Оценка влияния водохранилища на прилегающие земли по затоплению и подтоплению прилегающих территорий Пропуск половодий и паводков через гидроузел	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Контроль и анализ знаний расчетов для определения водохозяйственной эффективности со-даваемой ВХС в речном бассейне и необходимых мероприятий для компенсации антропогенного вмешательства. Пропуск максимального стока через гидроузел выполняется по приближенной методике Кочерина. Устный опрос	2
	Раздел 6. Схемы принятия решений при реализации водохозяйственных планов.		ПКос-1.5; ПКос-3.6.		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/*
		Практическая работа № 14-15 Определение социально-экономической и экологической эффективности предпринимаемых проектных схем	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Контроль и анализ знаний принципов системного подхода Устный опрос	2
	Раздел 7. Системы регулирования и территориального перераспределения стока. Трансграничные водные бассейны.		ПКос-1.5; ПКос-3.6.		2/1
		Практическая работа № 16-17 Анализ решения трансграничных проблем для конкретного водного объекта	ПКос-1.5; ПКос-3.6.	Контроль и анализ решений трансграничных проблем для конкретного водного объекта. Устный опрос Основные выводы и рекомендации Компоновка схемы	2/1

*- практическая подготовка

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
8 семестр			
Раздел 1. Водные ресурсы и водный фонд. Водное хозяйство России.			ПКос-1.5; ПКос-3.6.
1.	Тема 1. Дисциплина КИВР, связь с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью	Общая характеристика объекта исследования с целью формулировки задач с учетом вероятных проблем в речном бассейне Индивидуальные задания: Сформулировать связь дисциплины КИВР с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью	ПКос-1.5; ПКос-3.6.
Раздел 2. Бассейновые и региональные водохозяйственные комплексы, формирование их требований к водным ресурсам.			ПКос-1.5; ПКос-3.6.
6	Тема 1. Классификация водохозяйственных комплексов.	Общая характеристика водохозяйственных комплексов. Варианты классификаций ВХК.	ПКос-1.5; ПКос-3.6.
7	Тема 2. Структурные особенности бассейновых и региональных водохозяйственных комплексов	Классификация водохозяйственных комплексов по признакам: по назначению, масштабам влияния, количеству водохозяйственных систем или отдельных гидроузлов, количеству отраслей хозяйства, назначению. Индивидуальные задания: Охарактеризовать особенности функционирования водохозяйственных комплексов и водохозяйственных систем.	ПКос-1.5; ПКос-3.6.
8	Тема 3. Оценка рас-	Индивидуальное задание:	ПКос-1.5; ПКос-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	<p>полагаемых ресурсов поверхностных и подземных вод в условиях комплексного водопользования.</p> <p>Оценка параметров речного стока и основных гидрологических характеристик применительно к решению водохозяйственных задач. Факторы взаимодействия поверхностных и подземных вод. Проблема истощения запасов подземных вод с учетом ущерба поверхностному стоку в результате подземных водозаборов</p>	<p>Характеристика располагаемых водных ресурсов для выбранного объекта по поверхностным и подземным водам.</p>	<p>3.6.</p>
9	<p>Тема 4. Определение объема и режима отраслевого и суммарного водопотребления, целевые и режимные попуски. Отраслевые производственные функции</p> <p>Формирование комплексных требований к водным ресурсам. Особенности отраслей экономики, как участников водохозяйственного комплекса. Методика построения производственных функций.</p>	<p>Характеристика особенности отраслей экономики, как участников водохозяйственного комплекса.</p> <p>Индивидуальное задание. Определение допустимых нагрузок на водный объект в условиях комплексного водопользования и поддержания санитарно-экологического режима стока.</p>	<p>ПКос-1.5; ПКос-3.6.</p>
<p>Раздел 3. Водохозяйственное обоснование проектов, схем комплексного использования водных объектов и правил использования водных ресурсов водохранилищ</p>			<p>ПКос-1.5; ПКос-3.6.</p>
10	<p>Тема 1. Содержание и задачи схем комплексного использования водных объектов (СКИОВО). Бассейновые проблемы трансграничных бассейнов, регулирования стока и территориального перераспределения речного стока</p> <p>Цель и задачи СКИОВО. Содержа-</p>	<p>Укрупненное водохозяйственное районирование, установление расчетных гидрологических характеристик, оценка водообеспеченности.</p> <p>Индивидуальное задание</p> <p>Определение расчетных гидрологических характеристик, оценка водообеспеченности для выбранного объекта исследований</p>	<p>ПКос-1.5; ПКос-3.6.</p>

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	ние и структура документации. Методика и этапность разработки. Перечень ожидаемых результатов, форма представления материалов. Трансграничные бассейны РФ. Регулирование стока и переброски.		
11	Тема 2. Комплексные водохозяйственные и водоохранные мероприятия Классификация мероприятий по назначению. Рациональное использование водных ресурсов. Мероприятия по экономии водных ресурсов и регулированию качества вод. Водоохранные мероприятия. Предупреждение и компенсация ущербов от наводнений, вызванных высокими половодьями и паводками. Водохозяйственная и экономическая эффективность водохозяйственных и водоохранных мероприятий, водохранилищ комплексного назначения.	Мероприятия по экономии водных ресурсов и регулированию качества вод. Водоохранные мероприятия. Индивидуальное задание: Водохранилищ комплексного назначения.	ПКос-1.5; ПКос-3.6.
12	Тема 3. Водохозяйственные расчеты и балансы в составе схем КИОВО, ТЭО и проектов. Водно-энергетические расчеты Цель и задачи водохозяйственных расчетов. Водохозяйственные балансы. Составляющие ВХБ и их определение, уравнение и виды ВХБ, критерии удовлетворения требований водопотребителей. Методические особенности	Водохозяйственные расчеты и балансы в составе схем КИОВО, ТЭО и проектов. Индивидуальное задание: Составляющие ВХБ.	ПКос-1.5; ПКос-3.6.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	формирования приходной и расходной частей баланса.		
	Раздел 4. Объем, режим и критерии отраслевого водопотребления и водоотведения. Общая методика водохозяйственных расчетов и балансов.		ПКос-1.5; ПКос-3.6.
13	Тема 1. Анализ объемов, режимов и критериев отраслевого водопотребления и водоотведения для выбранного объекта	Характеристика объемов, режимов и критериев отраслевого водопотребления и водоотведения для выбранного объекта Индивидуальное задание Анализ и характеристика требований водопользователей для конкретного объекта	ПКос-1.5; ПКос-3.6.
14	Тема 2. Общая методика водохозяйственных расчетов и балансов. Обоснование санитарно – экологических требований к остаточному стоку в условиях планируемого забора воды и сброса сточных вод.	Анализ составляющих водохозяйственного баланса для выбранного объекта, характеристика требований к остаточному стоку в условиях планируемого забора воды и сброса сточных вод в водоприемник. Индивидуальное задание: Выполнить водохозяйственное районирование для выбранного объекта	ПКос-1.5; ПКос-3.6.
	Раздел 5. Наводнения и пути сокращения вызываемых ими ущербов.		ПКос-1.5; ПКос-3.6.
	Тема 1 Анализ опасных гидрологических процессов и причин естественных и антропогенных наводнений для выбранного объекта	Пропуск максимального стока через гидроузел по приближенной методике Кочерина.	ПКос-1.5; ПКос-3.6.
	Раздел 6. Схемы принятия решений при реализации водохозяйственных планов.		ПКос-1.5; ПКос-3.6.
	Тема 1. Анализ структуры водохозяйственных и водоохранных мероприятий, которые в совокупности с водными, трудовыми и материальными ресурсами определяют социально-экономическую и экологическую эффективность принимаемых проектных схем для выбранного объекта	Характеристика структуры водохозяйственных (ВХМ) и водоохранных (ВОМ) мероприятий, которые в совокупности с водными, трудовыми и материальными ресурсами определяют социально-экономическую и экологическую эффективность принимаемых проектных схем для выбранного объекта Индивидуальное задание: Оценить эффективность ВХМ и ВОМ для выбранного объекта	ПКос-1.5; ПКос-3.6.
	Раздел 7. Системы регулирования и территориального перераспределения стока. Трансграничные водные бассейны и ВХС.		ПКос-1.5; ПКос-3.6.
	Тема 1. Анализ необходимости мероприятий по перераспределению водных ресурсов по территории и	Характеристика мероприятий по перераспределению водных ресурсов по территории и во времени для выбранного объекта	ПКос-1.5; ПКос-3.6.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	во времени для выбранного объекта		
	Тема 2. Анализ совместного использования водных ресурсов сопредельными территориями	Характеристика правовых и инженерных аспектов решения трансграничных проблем для конкретного водного объекта	ПКос-1.5; ПКос-3.6.
15	Подготовка к зачету, защита РГР	ВСЕ темы	ПКос-1.5; ПКос-3.6.

5. Образовательные технологии

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

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	
8 семестр			
1	Лекция N 3 Классификация и структурные особенности бассейновых и региональных водохозяйственных комплексов	Л	Лекция визуализация
2	Лекция № 7. Комплексные водохозяйственные и водоохранные мероприятия	Л	Лекция визуализация
3	Лекция № 2. Водные ресурсы мира и России. Водное хозяйство России	Л	Лекция - презентация

5.1 Расчетно-графическая работа (РГР)

Темы расчетно-графической работы (РГР):

Разработка структуры и проектное обоснование водохозяйственного комплекса

Формирование водохозяйственного комплекса в речном бассейне

Комплексные водохозяйственные и водоохранные мероприятия в бассейне реки

Решение проблемы водообеспечения бассейна (региона) на основе регулирования стока или переброски стока

Совместное управление водными ресурсами трансграничных бассейнов

Примерное содержание расчетно-графической работы (РГР).

Введение. Цели и задачи работы.

Формирование исходной информации согласно варианту задания на выполнение работы. Исходные данные.

Раздел 1. Анализ природно-климатических условий. Описание и характеристика климата и природных условий, гидрологических условий и основных гидрологических характеристик водотока. Оценка и характеристика природно-климатических условий

Раздел 2. Оценка располагаемых водных ресурсов реки (поверхностные и подземные воды).

Раздел 3. Формулировка инженерных задач, которые подлежат решению: укрупненное водохозяйственное районирование, установление расчетных гидрологических характеристик, оценка водообеспеченности, обоснование водоохраных и водохозяйственных мероприятий, определение необходимости регулирования стока, оценка опасности затопления территорий и т.д.

Раздел 4. Проект использования водных ресурсов водохозяйственным комплексом (ВХК) на рассматриваемом водохозяйственном участке (ВХУ) реки, включающий формирование структуры ВХК, описание альтернативных схем ВХК, определение требований водопользователей - объемов водопотребления участниками ВХК (городским коммунально-бытовым хозяйством (КБХ) - городом с жилыми микрорайонами, промышленностью - промышленной зоной города, в том числе водопроводными очистными сооружениями населенных пунктов; сельским КБХ - сельским населенным пунктом; орошением и др.), определение объемов водоотведения участниками ВХК и расчет попусков в нижний бьеф гидроузла с учетом энергетических и санитарных требований.

Раздел 5. Водохозяйственный баланс как инструмент оценки водообеспеченности альтернативных схем ВХК. Составление современных ВХБ в замыкающем створе рассматриваемого ВХУ для характерных по водности лет (75% и 95% обеспеченности) и альтернативных схем ВХК. Мероприятия по рациональному водопользованию и рекомендации по регулированию и переброске стока

Раздел 6. Определение параметров водохранилища, создаваемого на рассматриваемом ВХУ. Пропуск половодий и паводков через гидроузел

Заключение. Анализ структуры водопользования и параметров ВХК, составление заключения о необходимости территориального перераспределения стока. Анализ правовых и инженерных аспектов решения водохозяйственных проблем для конкретного водного объекта.

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

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

В 7-ом семестре учебный план включает выполнение расчетно-графической работы и зачет по теоретическому курсу. Целью всех форм контроля является проверка уровня освоения студентами дисциплины. Контроль знаний студентов проводится в форме текущей 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, решения задач

Типы задач:

1. Оценить водообеспеченность ВХК и предложить мероприятия для сведения ВХБ при заданной структуре ВХК.
3. Определить емкость водохранилища для обеспечения заданных расходов ГЭС, гарантированную мощность и выработку электроэнергии.

Контрольная работа №1

Определить водообеспеченность участников водохозяйственного комплекса (составить уравнение ВХБ), и предложить природоохранные мероприятия.

Требования ВХК:

- город, численностью 130 тыс. чел.,
- промышленность (производство бумаги), объем продукции 300 тыс. т,
- водный транспорт, объем попуска 78 млн. м³ (период навигации – V-IX мес.)
- рыбное хозяйство, объем попуска 84 млн. м³ (IV-VII мес.)

Поверхностный сток составляет 250 млн.м³.

Отсутствующие данные принять самостоятельно.

Задача 1.1

Определить водообеспеченность участников водохозяйственного комплекса, подкомандного водохранилищу гидроузлу и предложить мероприятия для сведения водохозяйственного баланса расчетного маловодного года (считать, что сезонная регулирующая емкость уже предусмотрена).

Требования ВХК :

- город, численностью 100 тыс.чел., из подземных вод, коэффициент гидравлической связи $\alpha = 0.7$
- промышленность, водопотребление 50 млн.м³ (прямоточная система) на поверхностном стоке
- орошение, площадь орошаемых земель 10 тыс.га, $M = 1500$ м³/га на поверхностном стоке
- природоохранный попуск, $Q = 5$ м³/с
- водный транспорт, период навигации – V-VII, $Q = 10$ м³/с

Водные ресурсы расчетного года составляют 350 млн.м³. Водоотведение в исходном варианте осуществляется в водохранилище. Отсутствующие данные принять самостоятельно

Задача 1.2

Определить водообеспеченность участников водохозяйственного комплекса, подкомандного водохранилищу гидроузлу и предложить мероприятия для сведения водохозяйственного баланса расчетного маловодного года (считать, что сезонная регулирующая емкость уже предусмотрена).

Требования ВХК :

- город, численностью 150 тыс.чел., из подземных вод, коэффициент гидравлической связи $\alpha = 0.6$
- промышленность, водопотребление 70 млн.м³ (прямоточная система) на поверхностном стоке

- орошение, площадь орошаемых земель 10 тыс.га, $M = 1500$ м³/га на поверхностном стоке
 - природоохранный попуск, $Q = 7$ м³/с
 - водный транспорт, период навигации – V-VII, $Q = 12$ м³/с
- Водные ресурсы расчетного года составляют 380 млн.м³. Водоотведение в исходном варианте осуществляется в водохранилище. Отсутствующие данные принять самостоятельно.

Задача 1.3

Определить водообеспеченность участников водохозяйственного комплекса, подкомандного водохранилищу гидроузлу и предложить мероприятия для сведения водохозяйственного баланса расчетного маловодного года (считать, что сезонная регулирующая емкость уже предусмотрена).

Требования ВХК :

- город, численностью 120 тыс.чел., из подземных вод, коэффициент гидравлической связи $\alpha = 0.65$
- промышленность, водопотребление 60 млн.м³ (прямоточная система) на поверхностном стоке
- орошение, площадь орошаемых земель 15 тыс.га, $M = 1000$ м³/га на поверхностном стоке
- природоохранный попуск, $Q = 8$ м³/с
- водный транспорт, период навигации – V-VII, $Q = 15$ м³/с

Водные ресурсы расчетного года составляют 400 млн.м³. Водоотведение в исходном варианте осуществляется в водохранилище. Отсутствующие данные принять самостоятельно.

Задача 1.4

Определить водообеспеченность участников водохозяйственного комплекса, подкомандного водохранилищу гидроузлу и предложить мероприятия для сведения водохозяйственного баланса расчетного маловодного года (считать, что сезонная регулирующая емкость уже предусмотрена).

Требования ВХК :

- город, численностью 110 тыс.чел., из подземных вод, коэффициент гидравлической связи $\alpha = 0.45$
- промышленность, водопотребление 40 млн.м³ (прямоточная система) на поверхностном стоке
- орошение, площадь орошаемых земель 10 тыс.га, $M = 1500$ м³/га на поверхностном стоке
- природоохранный попуск, $Q = 12$ м³/с
- водный транспорт, период навигации – V-VII, $Q = 15$ м³/с

Водные ресурсы расчетного года составляют 300 млн.м³. Водоотведение в исходном варианте осуществляется в водохранилище. Отсутствующие данные принять самостоятельно.

Задача 1.5

Определить водообеспеченность участников водохозяйственного комплекса, подкомандного водохранилищу гидроузлу и предложить мероприятия для сведения водохозяйственного баланса расчетного маловодного года (считать, что сезонная регулирующая емкость уже предусмотрена).

Требования ВХК :

- город, численностью 90 тыс.чел., из подземных вод, коэффициент гидравлической связи $\alpha = 0.8$
- промышленность, водопотребление 40 млн.м³ (прямоточная система) на поверхностном стоке
- орошение, площадь орошаемых земель 8 тыс.га, $M = 1500$ м³/га на поверхностном стоке

- природоохранный попуск, $Q = 6 \text{ м}^3/\text{с}$
 - водный транспорт, период навигации – V-VII, $Q = 13 \text{ м}^3/\text{с}$
- Водные ресурсы расчетного года составляют 250 млн.м³. Водоотведение в исходном варианте осуществляется в водохранилище. Отсутствующие данные принять самостоятельно.

6.2. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

2. Краткая характеристика водных ресурсов. Качество природных вод и их количественная оценка.
3. Водные ресурсы мира и России. Водообеспеченность территории и населения. Водный баланс. Уравнение водного баланса.
4. Историческая, социальная и экономическая необходимость рационального использования природных (в т.ч. и водных ресурсов).
5. Схема принятия решений в системе водного хозяйства на основе прогноза развития народного хозяйства.
6. Водное хозяйство РФ. История развития. Задачи водного хозяйства. Водная стратегия России до 2020 года.
7. Водное хозяйство и его функции. Современное состояние водообеспеченности.
8. Понятие водохозяйственного комплекса (ВХК) и водохозяйственной системы (ВХС). Участники ВХК.
9. Производственные функции водопотребления отраслей. Цель и методика их построения.
10. Планирование использования водных ресурсов. Схемы комплексного использования и охраны водных объектов.
11. Классификация и структура ВХС и ВХК.
12. Коммунально-бытовое хозяйство как участник водохозяйственного комплекса.
13. Сельскохозяйственное водоснабжение и животноводство как участники ВХК.
14. Промышленность как участник ВХК.
15. Орошение и осушение как участники ВХК. Земледельческие поля орошения (ЗПО) в составе ВХК.
16. Энергетика как участник ВХК. Водноэнергетические расчеты.
17. Рыбное хозяйство и водный транспорт как участники ВХК.
18. Лесосплав и рекреация как участники ВХК.
19. Водохозяйственные расчеты и балансы (ВХБ). Разновидности ВХБ и их структура.
20. Уравнение ВХБ. Критерии удовлетворения требований участников ВХК.
21. Формирование приходной части ВХБ с учетом подземной составляющей. Гидравлическая связь поверхностного и подземного стока.
22. Методы увязки водохозяйственного баланса года расчетной обеспеченности. Нормирование водопотребления и водоотведения.
23. Водоохранилища РФ и правила их использования.

24. Управление режимом работы водохранилища в процессе эксплуатации.
Диспетчерский график.
25. Влияние водохранилища на прилегающие территории.
26. Негативное воздействие вод. Наводнения и борьба с наводнениями в России.
27. Мероприятия по защите от загрязнений, поступающих в водоприемник от рассредоточенных источников загрязнений.
28. Управление водными ресурсами с целью повышения водообеспеченности и улучшения качества водных ресурсов
29. Контроль за использованием водных ресурсов и состоянием природных объектов.
30. Вредное воздействие вод на окружающую среду и методы борьбы с ними.
31. Мониторинг водных объектов. Экологический мониторинг в составе ВХС.
32. Проблемы использования и охраны трансграничных водных объектов РФ.
Международное сотрудничество в области их охраны и использования.
33. Территориальное перераспределение стока.
34. Экономическая эффективность ВХК.

6.3. Примерные тесты

I. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ:

1. ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ

- 1) истощение рек и водоемов
 - 2) падение уровня мирового океана
 - 3) загрязнение атмосферы
 - 4) загрязнение гидросферы
 - 5) изменение генетических параметров стока
- (здесь правильные ответы 1 и 4)

2. К ЧЕМУ ПРИВОДИТ СТРОИТЕЛЬСТВО ОБОРОТНЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

- 1) сокращению безвозвратного водопотребления
 - 2) уменьшению объемов водозабора
 - 3) улучшению качества воды в водоприемнике
 - 4) увеличению безвозвратного водопотребления
 - 5) снижению капитальных затрат
- (здесь правильные ответы 2 и 4)

3. НАЗОВИТЕ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

- 1) прямоточные
 - 2) криволинейные
 - 3) комбинированные
 - 4) самотечные
 - 5) самозарядные
- (здесь правильные ответы 1, 3 и 4)

4. РАСПОЛАГАЕМЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕКИ ЗАВИСЯТ ОТ

- 1) речного стока
 - 2) подземного стока
 - 3) гидравлической связи поверхностных и подземных вод
 - 4) экологического стока
 - 5) температурного режима
- (здесь правильные ответы 1, 2, 3 и 4)

II. ЗАДАНИЯ НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ:

Установите соответствие

20. ОПТИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

СОЧЕТАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

- | | |
|--|------------------|
| 1) В базисе графика нагрузки энергосистемы | А) ГЭС |
| 2) В пике графика | Б) ГЭС, ТЭС, АЭС |
| 3) Полное покрытие поля нагрузки | В) ТЭС, АЭС |

Ответы: 1 _в_, 2 __а__, 3 __б__.

21. ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ РАСЧЕТЫ

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

- | | |
|------------------------------|--|
| 1) Водохозяйственные | А) Определение мощности и выработки ГЭС |
| 2) Водноэнергетические | Б) Расчет параметров каналов |
| 3) Гидравлические | В) Обоснование комплексных водохозяйственных мероприятий |
| 4) Инженерно-гидрологические | Д) Моделирование гидрологических рядов |
| | Е) Расчет устойчивости тела плотины |
| | Ж) Расчеты прочности бетонных сооружений |

Ответы: 1 __в__, 2 __а__, 3 __б__, 4 __д__.

22. ХАРАКТЕРНЫЕ ОТМЕТКИ ВОДОХРАНИЛИЩА

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1) НПУ | А) Транзит максимальных расходов через гидроузел |
| 2) ФПУ | Б) Верхняя граница призмы регулирования |
| 3) Отметка предполоводной сработки | В) Подготовка водохранилища к следующему половодью |
| 4) Отметка УМО | Г) Уровень максимальной сработки полезной емкости |

Ответы: 1 __б__, 2 __а__, 3 __в__, 4 __г__.

При сдаче зачета предусмотрен следующий интервал оценки:

Таблица 7

Шкала оценивания, %	Количество правильных ответов	Вопросы к зачету	Зачет
85-100	51-60	Отлично	зачет
70-84	42-50	Хорошо	
60-69	36-41	Удовлетворительно	

Если студент набрал менее 60%, то ему выдаётся дополнительное задание в виде задачи или вопроса и задачи.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

Основная

1. Водохозяйственные системы и водопользование. Учебник под редакцией Раткович Л.Д. и Маркина В.Н. ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М». Москва. 2019. 474 с.-50 экз.
2. Глазунова, И.В. Оценка и баланс ресурсов бассейна реки с учетом антропогенного воздействия: уч. пособие/И.В. Глазунова [и др.]-М.: МГУП, 2015. - 159с.ISBN5-89231-111-2 <http://elib.timacad.ru/dl/full/2274.pdf/view>
3. Глазунова И.В., Раткович Л.Д., Соколова С.А. Учебное пособие. Проектирование биоинженерных сооружений в составе схем комплексного использования водных ресурсов – М.: МГУП, 2011 г. (219 шт)

Вспомогательная

1. Раткович Л.Д., Маркин В.Н., Глазунова И.В. Вопросы рационального использования водных ресурсов и проектного обоснования водохозяйственных систем. ФГБОУ ВПО МГУП, 2013, 258 с., ISBN 978-5-89231-415-2 -7 экз.
2. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Глазунова И.В. Особенности методологии комплексного водопользования. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева. - Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. - 116 с. : ил.; 21 см.; ISBN 978-5-9675-1436-4 -7 экз
3. Д.Я. Раткович Актуальные проблемы водообеспечения / Д.Я. Раткович; Рос. акад. наук. Ин-т вод. проблем. - М.: Наука, 2003. - 352 с. -3 экз.
4. Заслоновский В.Н., В.А. Аксенов, М.А. Босов и др. Водное хозяйство: Учебно-справочное пособие: часть 3: Использование и охрана водных ресурсов. Отрасль водного хозяйства /Под научной редакцией «Теплотехник». 2015. - 214 с. – 3 экз.
5. Комплексное использование водных ресурсов и охрана природы. - Под ред. Шабанова В.В. Москва, Колос, 1994 -318с-3 экз.
6. Собрание томов: Водные ресурсы мира -1 экз.
7. Гидрологические сборники и ежегодники индивидуально по бассейнам рек для каждого дипломника – 1 экз.

8. Г.Х. Исмайылов, Е.Е. Овчаров, И.В. Прошляков, Н.В. Муращенко. Гидрология в природопользовании: учебник. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, ч.1 2016. 183 с. -75 экз.

Литература к РГР (или) курсовой работе

1. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Соколова С.А. Обоснование мероприятий по защите земель от затопления. Учебное пособие; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва), Институт природообустройства им. А. Н. Костякова. — Москва, 2015 — 78 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература.: <http://elib.timacad.ru/dl/local/3172.pdf>. - Электрон. версия печ. публикации.
2. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Соколова С.А. Обоснование и разработка водохозяйственных и водоохраных мероприятий в речном бассейне. Институт природообустройства им. А. Н. Костякова. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015 — 77 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература: <http://elib.timacad.ru/dl/full/3169.pdf>. - Электрон. версия печ. публикации.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Водный Кодекс Российской Федерации: утвержден ГД РФ от 03.06.2006 N 74-ФЗ
2. Федеральный закон "Об Охране окружающей среды" : утвержден ГД РФ от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ
3. Водная стратегия российской федерации на период до 2020 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. № 1235-р
4. Федеральная целевая программа "Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012 - 2020 годах"
<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70066354/>
5. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования
6. Перечень рыбохозяйственных нормативов. Приказ Госкомрыболовства РФ от 28.04.99 № 96.
7. Национальный проект «Экология» Автор: Администратор ЮСИ Россия Федеральный. Паспорт нацпроекта "Экология" утверждён 24.12.2018
<https://strategy24.ru/rf/ecology/projects/natsional-nyu-proyekt-ekologiya>

8. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «Интернет» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ

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 (OpenAccess) <https://cyberleninka.ru>
3. Научно-популярная энциклопедия, открытый доступ <http://water-rf.ru/>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Справочно-поисковая система – Википедия
5. Шабанов В.В. Словарь по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству. <http://www.twirpx.com/file/585902/>
6. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий. Режим доступа: [http:// www.rbc.ru](http://www.rbc.ru)

Изучение данной дисциплины предусматривает освоение теоретического курса наряду с получением практических навыков анализа водохозяйственной обстановки в речных бассейнах с учетом особенностей современного водопользования. Одна из главных задач преподавателя заинтересовать выпускников и заставить их понять важность профессии, многогранность деятельности инженера водохозяйственника. Целесообразно закрепление материала каждого занятия упражнениями и задачами, создавая естественную связь лекций и семинарских занятий. Обязательно нужно тренироваться в проведении экспертных оценок разных задач, акцентируя внимание учащихся на осмыслении конечного результата. Структуру управления водными ресурсами необходимо изучать на графических схемах, чтобы студенты могли видеть, каким образом реализуются водохозяйственные планы. Инженерные задачи не должны отрываться от актуальной проблематики. Следует требовать от студентов использования персональных компьютеров для выполнения расчетно-графических работ, поскольку арифметический счет занимает много времени и тяжело проверяется. Необходимым элементом работы является использование нормативной литературы.

Лекционный материал должен содержать постановку задачи рассматриваемых проблем, примерную технологию их решения, возможное содержание научных

исследований. Необходимым условием является соответствие материала лекции учебному плану и позициям рабочей программы, а также рекомендованным литературным источникам, перечню вопросов для тестирования.

1. На занятиях под руководством преподавателя проводится обработка информации в рекомендуемом методическом пособии направления.
2. Рекомендуются использовать следующие образовательные технологии: устные опросы, контрольные работы, тестирование

7.4. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. учебные тесты в электронном ресурсе,
2. программное обеспечение дисциплины: компьютерные программы для инженерно-гидрологических и водохозяйственных расчетов,
3. мультимедийный проектор для презентации отдельных тем, проведения научных семинаров и лекций для студентов,
4. научно-популярная энциклопедия «Вода России» (электронный ресурс).

7.5. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 <https://ru.wikipedia.org/wiki/> в открытом доступе
2. <http://www.consultant.ru/> в открытом доступе
3. Информационно - справочная база включает нормативную и справочную документацию, бассейновую информацию по стоку и водопотреблению для выполнения дипломных проектов, картографические материалы по областям

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 9

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
<p>Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>28 корпус 6 аудитория</p>	<p>Для реализации учебной программы используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плакаты, стенды 1. Парты моноблок двухместная 7шт. 2. Парта двухместная 7 шт 3. Стул 14 шт 4. Доска меловая 1 шт. 5. Плакат 36 шт. (без инв.№) 6. Учебный макет 1 шт. (без инв.№)
<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>28 корпус 8 аудитория</p>	<p>Для реализации учебной программы используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрационные модели - плакаты, стенды, макеты сооружений; - гидравлические лотки, турбины. 1. Парта моноблок двухместная 16 шт. 2. Доска меловая 2 шт. 3. Плакаты. (без инв.№) 4. Модели сооружений 4 шт. (без инв.№) 5. Зеркальный лоток №1 -1шт. (инв.№)

	410134000001283) 6. Насос КМ-150-125-250 (инв.№ 210134000000024) 7. Лоток гидравлический б/у (ост) (инв.№ 410136000004901)
Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 28 корпус 123 аудитория	1. Парта моноблок двухместная 13шт. 2. Доска маркерная 1шт.
Библиотека, читальный зал 29 корпус	Парты и стулья в достаточном количестве
Комнаты для самоподготовки в общежитиях Академии (для студентов проживающих в общежитии)	Парты и стулья в достаточном количестве

8.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Аудитории, оборудованные для проведения лекций: видеопроектор, экран настенный, компьютер.

9. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Изучение данной дисциплины предусматривает освоение теоретического курса наряду с получением практических навыков. Изучение данной дисциплины предусматривает освоение теоретического курса наряду с получением практических навыков анализа водохозяйственной и экологической обстановки в речных бассейнах с учетом особенностей современного водопользования. Одна из главных задач преподавателя заинтересовать выпускников и заставить их понять важность профессии, многогранность деятельности эколога - природопользователя. Целесообразно закрепление материала каждого занятия упражнениями и задачами, создавая естественную связь лекций и семинарских занятий. Обязательно нужно тренироваться в проведении экспертных оценок разных задач, акцентируя внимание учащихся на осмыслении конечного результата. Структуру управления водными ресурсами необходимо изучать на графических схемах, чтобы студенты могли видеть, каким образом реализуются водохозяйственные планы. Инженерные задачи не должны отрываться от актуальной проблематики. Следует требовать от студентов использования персональных компьютеров для выполнения расчетно-графических работ, поскольку арифметический счет занимает много времени и тяжело проверяется. Необходимым элементом работы является использование нормативной литературы.

Виды и формы отработки пропущенных занятий:

Студент, пропустивший занятия обязан переписать лекцию, показать материалы лекции преподавателю, ответить на вопросы преподавателя по пропущенному материалу, выполнить индивидуальное задание.

полнить расчеты в РГР по пропущенному материалу, пройти виды контроля знаний, который были на пропущенном занятии.

10. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Одна из главных задач преподавателя заинтересовать студентов и способствовать пониманию важности и значимости для решения проблем обеспечения природными ресурсами отраслей хозяйства объекта на основе принципов рационального природопользования. Целесообразно закрепление материала каждого занятия упражнениями и задачами, создавая естественную связь лекций и семинарских занятий. Обязательно следует проводить тестирование в режиме экспертных оценок разных задач, акцентируя внимание учащихся на осмыслении конечного результата. Следует требовать от студентов использования персональных компьютеров для выполнения расчетно-графических работ, поскольку арифметический счет занимает много времени и тяжело проверяется. Необходимым элементом работы является использование нормативной литературы.

Программу разработали:

Глазунова Ирина Викторовна к.т.н., доцент



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 Комплексное использование и охрана водных ресурсов

ОПОП ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Природопользование (бакалавр)

Карпенко Н.П., д.т.н., профессором кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Комплексное использование и охрана водных ресурсов ОПОП ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование Направленность: Природопользование.

– бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре комплексного использования водных ресурсов и гидравлики разработчик – Глазунова И.В, доцент, к.т.н..

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины Комплексное использование и охрана водных ресурсов (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 05.03.06 Экология и природопользование. 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 – Б1.В.ДВ.04.02

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 05.03.06 Экология и природопользование.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» закреплено 2 **компетенции** программа способна реализовать их в объявленных требованиях. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» составляет 3 зачётных единицы (108 часов) в т.ч. 4 часа практической подготовки.

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 Экология и природопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Программа дисциплины предусматривает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.06 Экология и природопользование.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, участие в тестировании, решение задач, работа над расчетно-графической работой, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.ФГОС направления 05.03.06 Экология и природопользование.

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

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 1 источников (включая базовое учебно-методическое пособие), дополнительно литературой – 8 наименований, нормативные документы – 6 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 05.03.06 Экология и природопользование.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфик дисциплины Комплексное использование и охрана водных ресурсов и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

12. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфик обучения по дисциплине Комплексное использование и охрана водных ресурсов.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура содержание рабочей программы дисциплины Комплексное использование и охрана водных ресурсов ОПОП ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование направленность Природопользование (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Глазуновой И.В., к.т.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Карпенко Н.П. д.т.н., профессор кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Карпенко
(подпись) « 25 » 08 2021 г.

