

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: 15.07.2021 09:43:38

Уникальный программный идентификатор:

dcb6dc8315334aed86f2a7c5a0c2cf217be1e29



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 им. 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.16 ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения


Курс 4

Семестр 8

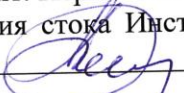
Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

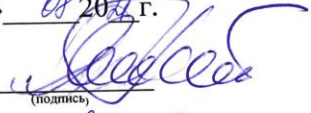
Разработчики: Маркин В.Н. к.т.н., доцент _____  _____
«25» 08 2021г

Матвеева Т.И., к.т.н., доцент _____  _____
«25» 08 2021г

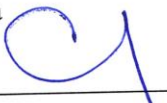
Рецензент: Перминов А.В., доцент, кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, к.т.н. _____  _____
«25» 08 2021г.

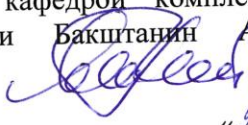
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП профессионального стандарта № 685 от 26.05.2020 г. по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры комплексного использования водных ресурсов и гидравлики протокол № 01 от «25» 08 2021 г.

Зав. кафедрой Бакштанин А.М., к.т.н., доцент _____  _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)
«25» 08 2021г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова _____  _____
Смирнов А.П., к.т.н., доцент «26» 08 2021г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой комплексного использования водных ресурсов и гидравлики Бакштанин А.М., к.т.н., доцент _____  _____
«25» 08 2021г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ _____  _____
(подпись)

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных средств получены:

Методический отдел УМУ _____ «__» ____ 20__ г

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	8
ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	24
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	24
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	25
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	25
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	26
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	26
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	28
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	29
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	29

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.16 «Эколого-экономическая оценка водных объектов»
для подготовки бакалавра по направлению

20.03.02 Природообустройство и водопользование направленности
Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические соору-
жения

Цель освоения дисциплины: получение знаний и овладение методами комплексного использования и охраны водных ресурсов с соблюдением требований экологической безопасности, оценкой стоимости водных объектов, обоснования водоохранных мероприятий и оценкой их эффективности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина *Б1.В.16* «Эколого-экономическая оценка водных объектов» включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2

Краткое содержание дисциплины: дисциплина эколого-экономическая оценка водных ресурсов - как основа для оценки антропогенной деятельности и обоснования мероприятий по управлению, водораспределению, охране и экономии водных ресурсов. Рассматриваются основные законодательные и нормативные документы в области использования и охраны вод. Современное и перспективное использование водных ресурсов. Эколого-экономические аспекты регулирования стока и территориального перераспределения стока, охрана поверхностных водных объектов от загрязнения, пополнение ресурсов подземных вод. Экономические аспекты водопользования: экономическая оценка воды и плата за ее использование, плата за загрязнение водных объектов. Эколого-экономическое обоснование водоохранных мероприятий.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка: 108 часов 3 зач.ед. / в том числе практическая подготовка 4 часа.

Промежуточный контроль: зачет, РГР

1. Цель освоения дисциплины

Общие цели освоения дисциплины «Эколого-экономическая оценка водных объектов» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность получение знаний и овладение методами комплексного использования и охраны водных ресурсов с соблюдением требований экологической безопасности, оценкой стоимости водных объектов, обоснования водоохранных мероприятий и оценкой их эффективности. Это позволит овладеть способностью решать стандартные задачи обоснования эффективности водоохранных мероприятий и стоимости водопользования, использовать основные методы математического анализа, моделирования и исследований при решении профессиональных задач.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Эколого-экономическая оценка водных объектов» относится к вариативной части учебного плана. Дисциплина «Эколого-экономическая оценка водных объектов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессионального стандарта №685 от 26.05.2020 ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Эколого-экономическая оценка водных объектов» являются

Б1.В.01	Водное, земельное и экологическое право
Б1.В.13	Проектирование водохозяйственных систем
Б1.В.14	Управление водохозяйственными системами
Б1.В.18	Проектирование природоохранных гидротехнических сооружений
Б1.В.30	Геоинформационные технологии в водохозяйственных системах

Дисциплина «Эколого-экономическая оценка водных объектов» является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является совместное рассмотрение вопросов использования водных ресурсов, с точки зрения экологической роли водных объектов в природе и экономических интересов хозяйственной деятельности человека.

Значимость дисциплины основана на рассмотрении вопросов мониторинга водных объектов, особенно той его части, которая касается прогностических вопросов изменения качества вод и вопросов обоснования водоохранных мероприятий.

Новизна дисциплины связана с обучением студентов современным методам оценки экологического состояния водных объектов, с учетом антропогенной деятельности и применения методов управления качеством и количеством водными ресурсам; принципам экономической оценки природоохранной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Эколого-экономическая оценка 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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

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-3	Способен к деятельности по управлению водными ресурсами и участию в подготовке и проведении мероприятий по предотвращению негативного воздействия вод	ПКос-3.1 Знания и владение методами в области комплексного использования и охраны водных ресурсов, соблюдения требований экологической безопасности	<ul style="list-style-type: none"> особенности распределения и использования водных ресурсов в России проблемы использования водных ресурсов и пути их решения необходимость учета стоимости воды как природного ресурса при решении вопросов использования и охраны вод	<ul style="list-style-type: none"> ориентироваться в вопросах использования водных ресурсов для целей населения и отраслей экономики 	<ul style="list-style-type: none"> алгоритмом постановки задач эколого-экономической оценки водных объектов; алгоритмом проведения мониторинга водных объектов
2.			ПКос-3.2 Умение решать задачи, связанные с подготовкой и проведением мероприятий по предотвращению опасного затопления земель при прохождении половодий и паводков, предупреждению аварийных ситуа-	<ul style="list-style-type: none"> причины затопления земель, основные документы и положения водного законодательства, как правовая основа использования водных ресурсов и обеспече- 	<ul style="list-style-type: none"> использовать информационные средства для прогнозических расчетов 	<ul style="list-style-type: none"> способом обоснования водохозяйственных мероприятий.

			ций с соблюдением требований экологической безопасности	ния безопасности жизнедеятельности		
3.	ПКос-2	Способность к участию в реализации природоохранных мероприятий, работ по восстановлению водных объектов	ПКос-2.1 Знания и владение методами реализации природоохранных мероприятий, работ по восстановлению водных объектов	• методы управления и экономии водных ресурсов	обосновать состав водоохранных мероприятий с учетом экономических и экологических критериев	определение допустимого воздействия на водный объект
4.			ПКос-2.2 Умение применять на практике знания методов реализации природоохранных мероприятий, работ по восстановлению водных объектов	Особенности планирования водохозяйственной и водоохранной деятельности. Способы достижения компромиссов при решении многоцелевых задач использования и охраны водных ресурсов	Уметь делать оценку стоимости воды как ресурса	Определения требуемой эффективности водоохранных мероприятий

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	Семестр №7
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	60,25/4	60,25/4
Аудиторная работа	60/4	60/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	24	24
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	36/4	36/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	47,75	47,75
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	17	17
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	21,75	21,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Связь с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью	5	2	2		1
Основы водного законодательства и нормативная база	6	2	2		2
Мониторинг водных объектов	5	2	2/2		1
Использование водных ресурсов	12	2	4/2		2
Плата за воду как основа рационального использования водных ресурсов	12	4	4		4
Экономические аспекты использования водных ресурсов	14	2	4		4

Экологические аспекты использования водных ресурсов	10.75	4	6		4.75
Эколого-экономическое обоснование водоохранных мероприятий	18	2	6		6
Подготовка к зачету (контроль)	9			9	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0.25			0.25	
Итого по дисциплине	108	24	36/4	9.25	30.75

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Связь с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью

Цель и задачи дисциплины. Дисциплина Эколого-экономическая оценка водных ресурсов - как основа для оценки антропогенной деятельности и обоснования мероприятий по управлению, водораспределению, охране и экономии водных ресурсов. Социально-экологические и исторические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами.

Раздел 2. Основы водного законодательства и нормативная база

Основные законодательные документы. Принципы водного законодательства. Основные положения в отношении использования и охраны водных ресурсов. Нормативные документы.

Раздел 3. Мониторинг водных объектов

Цель и задачи мониторинга. Объекты мониторинга и контролируемые параметры. Схема мониторинга. Методы и средства мониторинга.

Раздел 4. Использование водных ресурсов

Использование водных ресурсов. Виды антропогенного воздействия на водные объекты. Источники загрязнения водных объектов. Современное состояние водных объектов. Перспективы использования водных ресурсов.

Раздел 5. Плата за воду как основа рационального использования водных ресурсов

Методы оценки стоимости воды: принцип, достоинства и недостатки, условия применения. Плата за воду как стимулирование рационального использования и водных ресурсов и охраны водных объектов.

Раздел 6. Экономические аспекты использования водных ресурсов

Принципы платного водопользования. Платное водопользование – как основа стимулирования рационального водопользования и охраны водных объектов.

Раздел 7. Экологические аспекты использования водных ресурсов

Виды антропогенного воздействия на водные объекты, их влияние на экологическое состояние вод. Экологические аспекты регулирования и территориального перераспределения стока, с учетом ценности воды как ресурса.

Раздел 8. Эколого-экономическое обоснование водоохранных мероприятий

Охрана поверхностных и подземных водных объектов от загрязнения и истощения, с учетом их эколого-экономических критериев. Водоохранные мероприятия, их классификация и эффективность. Формирование набора водоохранных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4а

Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них пра- ктиче- ская подго- товка
Раздел 1. Связь с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью					
1	Тема 1.	<i>Лекция №1 Связь с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью</i>	ПКос-2.2	Устный опрос	2
		Практическая работа №1 Нормативы качества природных вод	ПКос-2.2	Устный опрос	2
Раздел 2. Основы водного законодательства и нормативная база					
2	Тема 2.	<i>Лекция №2 Основные законодательные документы. Основные положения использования и охраны водных объектов. Нормативные документы. Водные ресурсы и их роль в жизни общества. Водосбор – как место и условие формирования водных объектов.</i>	ПКос-2.2	Устный опрос	2
		Практическая работа №2 Нормативы загрязненности сточных вод	ПКос-2.2	Тестирование	2
3	Тема 3.	<i>Лекция №3 Цель и задачи мониторинга. Объекты мониторинга и контролируемые параметры. Схема мониторинга. Методы и средства мониторинга.</i>	ПКос-3.1 ПКос-3.2	Устный опрос	2
		Практическая работа №3, 4 методы и средства мониторинга водных объектов	ПКос-3.1 ПКос-3.2	Тестирование	2/2
4	Тема 4.	<i>Лекция №4 Использование водных ресурсов. Современное состояние водных объектов. Перспективы использования водных ресурсов.</i>	ПКос-3.1 ПКос-2.1	Устный опрос	2
		Практическая работа №5, 6 Прогноз паводковой опасности и загрязненности речной воды.	ПКос-3.1 ПКос-3.2	Контрольная	4/2

5	Тема 5.	<p>Лекция №5, 6 <i>Вопросы управления водными ресурсами. Эколого-экономические аспекты регулирования стока. Эколого-экономические аспекты территориального перераспределения стока. Охрана поверхностных водных объектов от загрязнения. Использование и восстановление ресурсов подземных вод.</i></p>	<p>ПКос-3.1 ПКос-2.1</p>	<p>Устный опрос</p>	<p>4</p>
		<p>Практическая работа №7, 8 Определение величины допустимого воздействия на водные объекты</p>	<p>ПКос-3.1 ПКос-2.1</p>	<p>Защита работы</p>	<p>4</p>
6	Тема 6.	<p>Лекция №6 <i>Постановка задачи оптимизации использования водных ресурсов. Экономическая оценка воды и плата за ее использование. Плата за загрязнение водоемов. Вопросы оптимизации водораспределения</i></p>	<p>ПКос-3.1 ПКос-2.2</p>	<p>Контрольная</p>	<p>2</p>
		<p>Практическая работа №9, 10 <i>Задача распределения допустимого воздействия между источниками воздействий. Определение величины предотвращенного ущерба от воздействия на водный объект</i></p>	<p>ПКос-3.1 ПКос-2.2</p>	<p>Защита работы</p>	<p>4</p>
7	Тема 7	<p>Лекция №7, 8 <i>Виды антропогенного воздействия на водные объекты, их влияние на экологическое состояние вод. Экологические аспекты регулирования и территориального перераспределения стока, с учетом ценности воды как ресурса.</i></p>	<p>ПКос-3.1 ПКос-2.1</p>	<p>Выборочный опрос</p>	<p>4</p>
		<p>Практическая работа № 11, 12, 13 <i>Оценка изменения качества воды в пространстве и времени</i></p>	<p>ПКос-3.1 ПКос-2.1</p>	<p>Защита работы</p>	<p>6</p>

8	Тема 8.	Лекция №8 Охрана водных объектов. Водоохранные мероприятия, их классификация и эффективность. Формирование набора водоохранных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.	ПКос-3.1	Выборочный опрос	2
		Практическая работа № 14, 15,16 Оценка эффективности водоохранных мероприятий	ПКос-3.1	Защита работы	6
Всего					60/4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Связь с другими дисциплинами и профессиональной деятельностью		
1		Использование водных ресурсов в сфере будущей деятельности. (ПКос-2.2)
Раздел 2. Основы водного законодательства и нормативная база		
2		Нормативные документы в области охраны вод. Трансграничное использование водных объектов. Международные документы в области охраны вод. (ПКос-2.2)
Раздел 3. Мониторинг водных объектов		
3		Авиакосмические средства мониторинга. Паводковая опасность. Экономические вопросы затопления земель (ПКос-3.1; ПКос-3.2)
Раздел 4. Использование водных ресурсов		
4		Особенности использования водных ресурсов в регионах страны. Изменение условий использования водных ресурсов в связи с глобальными изменениями климата(ПКос-2.1; ПКос-3.1; ПКос-3.2)
Раздел 5. Плата за воду как основа рационального использования водных ресурсов		
5		Вопросы переброски стока в странах мира. Вопросы регулирования стока в странах мира. Запасы и ресурсы подземных вод в регионах страны. Проблемы использования подземных вод в регионах страны. (ПКос-2.1; ПКос-3.1)
Раздел 6. Экономические аспекты использования водных ресурсов ми		
6		Нормативы платы за использование воды в регионах страны. Нормативы платы за воду в мире. (ПКос-2.2; ПКос-3.1)
Раздел 7. Экологические аспекты использования водных ресурсов		
7		Влияние отдельных загрязняющих веществ на водные объекты. (ПКос-2.1; ПКос-3.1)
Раздел 8. Эколого-экономическое обоснование водоохранных мероприятий		
8		Использование биологических инженерных

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		сооружений для очистки и доочистки сточных вод. Влияние сельскохозяйственных земель на загрязнение водных объектов. Влияние мелиорации земель на загрязнение водных объектов(ПКос-3.1)

5. Образовательные технологии

В процессе обучения выполняются расчетно-графические работы:

1. Оптимизация параметров водопользования водохозяйственной системы
2. Управление качеством воды в условиях комплексного водопользования.
3. Управление водохозяйственной деятельностью.

В университете 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. 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
1.	Цель и задачи мониторинга. Объекты мониторинга и контролируемые параметры. Схема мониторинга. Методы и средства мониторинга.	Л 3	дискуссия
2	Определение величины допустимого воздействия на водные объекты	ПЗ 7	анализ конкретных ситуаций
3	Вопросы управления водными ресурсами. Эколого-экономические аспекты регулирования стока. Эколого-экономические аспекты территориального перераспределения стока.	Л 5	дискуссия
4	Постановка задачи оптимизации использования водных ресурсов. Вопросы оптимизации водораспределения	Л 6	анализ конкретных ситуаций
5	Виды антропогенного воздействия на водные объекты, их влияние на экологическое состояние вод.	Л 7	дискуссия
6	Оценка изменения качества воды в пространстве и времени	ПЗ 11, ПЗ 12	анализ конкретных ситуаций
7	Охрана водных объектов. Водоохранные мероприятия, их классификация и эффективность.	Л 8	дискуссия

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	Формирование набора водоохранных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.	

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

Контрольные вопросы по лекциям

Раздел 1 Основные понятия теории управления

- Цель и задачи Эколого-экономической оценки водных ресурсов.
- Эколого-экономическая оценка водных ресурсов - как основа для оценки антропогенной деятельности
- Эколого-экономическая оценка водных ресурсов - как основа для обоснования мероприятий по управлению водными ресурсами
- Эколого-экономическая оценка водных ресурсов - как основа для оценки мероприятий по водораспределению.
- Эколого-экономическая оценка водных ресурсов - как основа для оценки мероприятий по Охране водных объектов.
- Социально-экологические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами.
- Социально-исторические предпосылки развития дисциплины и связь с другими научно-практическими дисциплинами.

Раздел 2. Основы водного законодательства и нормативная база

- Принципы водного законодательства.
- Основные положения в отношении использования и охраны водных ресурсов.
- Основные законодательные документы регламентирующие использование воды
- Основные законодательные документы регламентирующие охрану водных объектов
- Нормативные документы определяющие нормативы качества воды
- Нормативные документы определяющие оценку допустимого воздействия на водные объекты

Раздел 3. Мониторинг водных объектов

- Цель и задачи мониторинга.
- Объекты мониторинга

- и контролируемые параметры.
- Схема мониторинга.
- Методы мониторинга.
- средства мониторинга.
- Источники информации.
- Управление информационными потоками.
- Информационные базы данных.
- Способы и средства получения информации.

Раздел 4. Использование водных ресурсов

- Использование водных ресурсов на современном этапе.
- Проблемы использования вод.
- Регионы с дефицитом воды и причины их образования
- Загрязненность воды водных объектов и основные причины.
- Виды антропогенного воздействия на водные объекты.
- Прогнозы влияния глобальных изменений климата на использование водных ресурсов.

Раздел 5. Плата за воду как основа рационального использования водных ресурсов

- Принципы оценки стоимости воды.
- Затратный метод оценки стоимости воды: достоинства и недостатки, условия применения.
- Затратный метод оценки стоимости воды: достоинства и недостатки, условия применения. Результативный метод оценки стоимости воды: достоинства и недостатки, условия применения.
- Воспроизводственный метод оценки стоимости воды: достоинства и недостатки, условия применения.
- Метод определения стоимости воды по экономической оценке природных ресурсов на основе возмещения ущерба: достоинства и недостатки, условия применения
- Плата за воду как стимулирование рационального использования и водных ресурсов и охраны водных объектов.
- Кадастровый подход к оценке стоимости воды: достоинства и недостатки, условия применения.

Раздел 6. Экологические аспекты использования водных ресурсов

- Виды антропогенного воздействия на водные объекты - истощение.
- Виды антропогенного воздействия на водные объекты – загрязнение.
- Источники загрязнения водных объектов.
- Влияние биогенных веществ на состояние водного объекта.
- Влияние не биогенных веществ на состояние водного объекта.
- Современное качества воды состояния водных объектов.
- Причины эвтрофирования.

- Вторичное загрязнение воды.
- Экологические аспекты регулирования стока, с учетом ценности воды как ресурса.
- Экологические аспекты территориального перераспределения стока, с учетом ценности воды как ресурса.

Раздел 7. Экономические аспекты использования водных ресурсов

- Платное водопользование – как основа стимулирования рационального водопользования.
- Платное водопользование – как основа стимулирования охраны водных объектов.
- Постановка и методы решения задач водораспределения дефицитных водных ресурсов.
- Постановка задачи оптимизация однокритериального водораспределения дефицитных водных ресурсов.
- Многокритериальная оптимизация водораспределения дефицитных водных ресурсов: критерии.
- Многокритериальная оптимизация водораспределения дефицитных водных ресурсов: постановка задачи.
- Многокритериальная оптимизация водораспределения дефицитных водных ресурсов: выделение приоритетов.

Раздел 8. Эколого-экономическое обоснование водоохранных мероприятий

- Экологические критерии обоснования водоохранных мероприятий.
- Экономические критерии обоснования водоохранных мероприятий.
- Охрана поверхностных водных объектов от загрязнения и истощения.
- Охрана подземных водных объектов от загрязнения и истощения.
- Водоохранные мероприятия, их классификация и эффективность.
- Водоохранные мероприятия – условия применения.
- Постановка задачи обоснования водоохранных мероприятий.
- Формирование системы водоохранных мероприятий, позволяющих достичь требуемого качества воды в водном объекте.

Тестирование

Тесты для Практическая работа №2

Нормативы загрязненности сточных вод

Тестирование

Тесты для Практическая работа №3, 4

Методы и средства мониторинга водных объектов

Контрольные задачи для практических занятий

Практическая работа №5 Прогноз паводковой опасности.

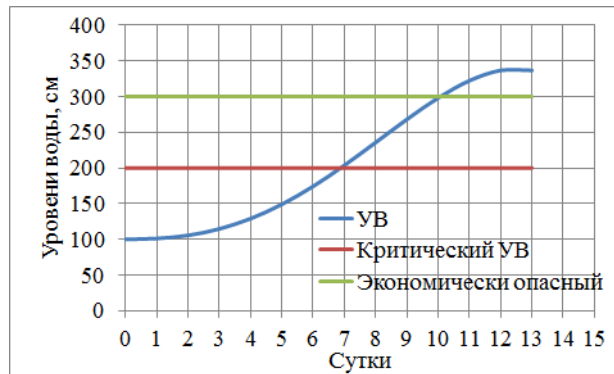
Задача 1. Определить опасность затопления земель на основе данных прогноза подъема уровней воды

Исходные данные:

Интенсивность подъема уровней воды (УВ) описывается уравнением $e = -0.1 \cdot t^2 + 1.3 \cdot t$, где t - время, сут. Уровень выхода воды из берегов 200 см. Критический уровень воды, когда ущерб от затопления обосновывает применение инженерных мероприятий.

Решение.

Строится зависимость подъема УВ от времени, на которой откладываются критические уровни.



Через 7 дней после начала половодья вода выходит из берегов. Через 10 дней уровень достигает отметок, которые приводят к экономически не допустимым затоплениям.

Задача 2. Определить экономически не допустимый уровень затопления

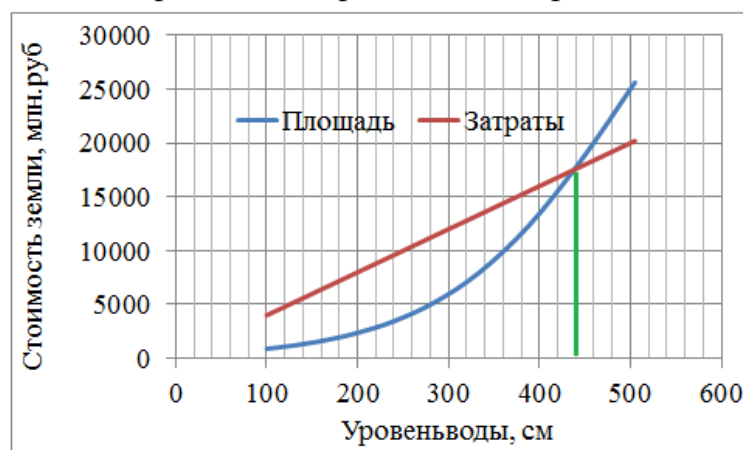
Исходные данные.

Критический ущерб от затопления 8000 руб/га. Зависимость площади затопления (F , га) от уровня воды (УВ, см) $F = 10000 / (1 + \exp(5 - УВ/100))$.

Интенсивность подъема уровня воды в зависимости от времени (t , сут): $e = -0,05 \cdot t^2 + t$. Уровень выхода воды из берегов 100 см. Продолжительность подъема уровня воды равна 13 суток. Удельная стоимость земель 5 млн. руб/га. Зависимость затрат на противопаводковые мероприятия от уровней воды $Z = 40 \cdot УВ$, млн.руб.

Решение.

Определяется изменение уровня воды в зависимости от времени. Зная уровни воды определяется площадь затопления. Площади затопления умножаются на удельную стоимость земли и получается график изменения ущерба от уровней воды. На график накладываются затраты на противопаводковые мероприятия и точка пересечения кривых дает критический уровень затопления.



Критический уровень воды соответствует уровню воды 440 см.

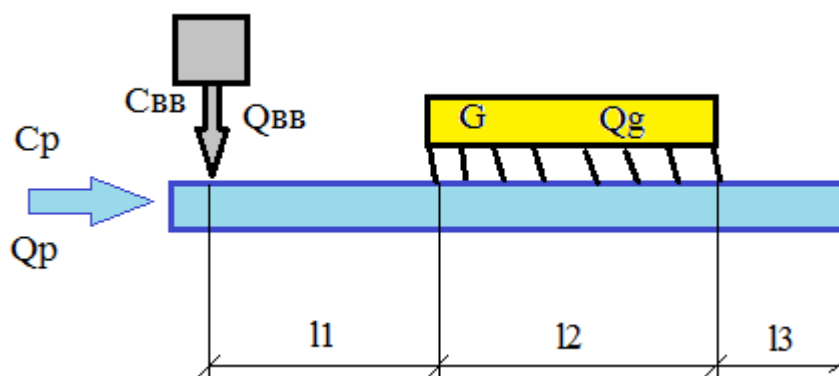
Практическая работа №6 Прогноз загрязненности речной

Задача 1. Определить загрязненность участка реки.

Исходные данные. Длина участка реки 12км. Коэффициент самоочищения воды $K=0,2\text{км}^{-1}$.

ПДК=0,1мг/л.

Параметр	Обозначение	Значение	Размерность
Фоновая концентрация вещества в реке	C_p	0,001	мг/л
Концентрация в возвратных водах	$C_{вв}$	2	мг/л
Объем вещества от диффузного источника	G	3	мг/с
Расход реки	Q_p	200	л/с
Расход возвратных вод	$Q_{вв}$	20	л/с
Расход диффузного стока	Q_g	50	л/с
Длины участков	l1	4	км
	l2	5	км
	l3	3	км



Расчетная схема

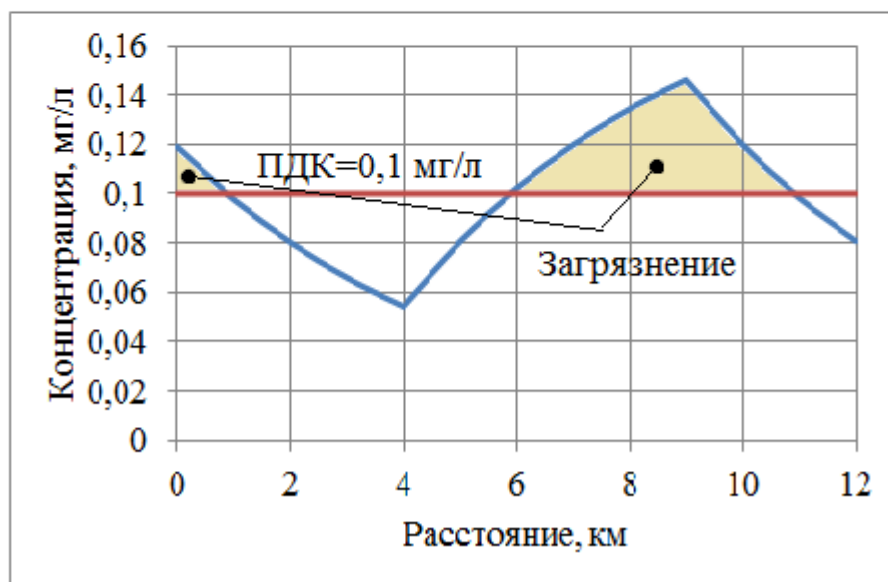
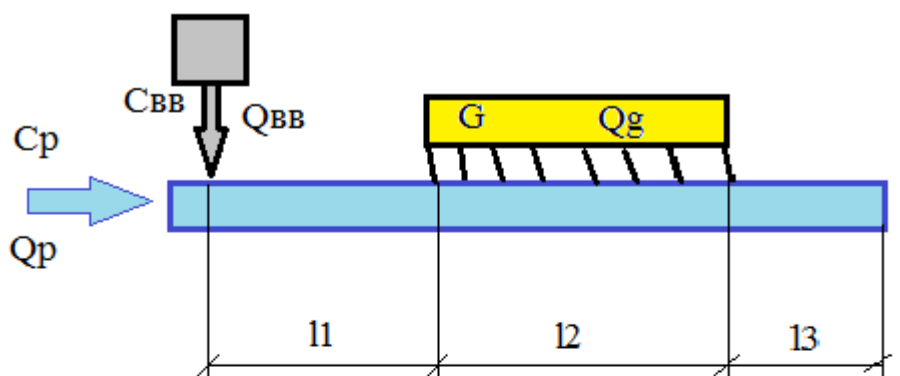
Решение. Выделяются 3-и расчетных участка. 1- действие сосредоточенного источника. 2- действие диффузного источника. 3- последствие влияния источниковю. Расчетные формулы по участкам:

$$1. C_{x1} = C_p - (C_p - C_{o1}) \cdot \exp(-K \cdot x) \quad x=0 \dots l1 \quad C_{o1} = (C_p \cdot Q_p + C_{вв} \cdot Q_{вв}) / (Q_p + Q_{вв})$$

$$2. C_{x2} = C_{пp} - (C_{пp} - C_{o2}) \cdot \exp(-K \cdot x) \quad x=0 \dots l2 \quad C_{o2} = C_{x1} \text{ при } x=l1$$

$$C_{пp} = G / (Q_g \cdot l2 \cdot K)$$

$$3. C_{x3} = C_p - (C_p - C_{o3}) \cdot \exp(-K \cdot x) \quad x=0 \dots l3 \quad C_{o3} = C_{x2} \text{ при } x=l2$$



На участке отмечено превышение ПДК, что говорит о необходимости водоохранных мероприятий.

Практическая работа №7, 8 Определение величины допустимого воздействия на водные объекты

Задача 1 Определить допустимый объем водопотребления промышленностью, без применения водоохранных мероприятий, если объем стока равен 500млн.м³, объемы водопотребления указаны в таблице. Необходимые коэффициенты принимаются самостоятельно. Целевой класс качества воды «Умеренно загрязненный».

Водопотребители	Объем водопотребления, млн.м ³
КБХ	30
Промышленность	100
Орошение	40

Задача 3 Определить допустимый объем водопотребления промышленностью, с учетом применения водоохранных мероприятий в промышленности эффективностью 70%, если объем стока равен 400млн.м³, объемы водопотребления указаны в таблице. Необходимые коэффициенты принимаются самостоятельно.

Водопотребители	Объем водопотребления, млн.м ³

КБХ	30
Промышленность	100
Орошение	40

Лекция №6 Постановка задачи оптимизации использования водных ресурсов.

Задача 1 Постановка задачи максимизации доходов от использования водных ресурсов для целей орошения.

Задача 2 Определить оптимальный объем водопотребления для орошения. Площадь орошения 1000га, зависимость урожайности от оросительной нормы описывается зависимостью, $y = - 0,00001 * M^2 + 0,06 * M + 50$ ц/га, стоимость получаемой продукции 60руб/кг, затраты на орошение $Z = 0,000004 * M + 0,02 * M$

Задача 3 Постановка задачи оптимизации водораспределения между ГЭС и орошением

Оптимизация водораспределения между ГЭС и орошением осуществляется с помощью целевой функции, которая задается в виде зависимости суммарного чистого дохода при реализации продукции, получаемой на орошаемых землях и ГЭС, от используемых ими объемов воды.

$$\Sigma \text{ЧД} = f(W) \rightarrow \max \quad \Sigma \text{ЧД} = \text{ЧД}_{\text{ор}} + \text{ЧД}_{\text{ГЭС}}$$

$$\text{ЧД}_{\text{ор}} = D_{\text{ор}} - Z_{\text{ор}} \quad \text{ЧД}_{\text{ГЭС}} = D_{\text{ГЭС}} - Z_{\text{ГЭС}} \quad V_{\text{плз}} = W_{\text{ор}} + W_{\text{ГЭС}}$$

где $\Sigma \text{ЧД}$ – суммарный чистый доход от использования водных ресурсов для орошения и ГЭС; $\text{ЧД}_{\text{ор}}$ – чистый доход от орошения; $\text{ЧД}_{\text{ГЭС}}$ – чистый доход от ГЭС; $D_{\text{ор}}$, $Z_{\text{ор}}$ – соответственно доход получаемый от орошения и затраты на строительство и эксплуатацию оросительной системы; $D_{\text{ГЭС}}$, $Z_{\text{ГЭС}}$ – соответственно, доход от продажи электроэнергии получаемой на ГЭС и затраты на строительство и эксплуатацию ГЭС.

Затраты на строительство и эксплуатацию оросительной системы определяются в зависимости от стоимости воды подаваемой на орошение ($Z_{\text{уд ор}} = 30 \text{руб/м}^3$) и ее объемов (V , га).

$$Z_{\text{ор}} = Z_{\text{уд ор}} \times V_{\text{ор}} \times A_2, \text{ млн.руб.}$$

Затраты на строительство и эксплуатацию гидроэлектростанции определяется в зависимости от объемов подаваемой на ГЭС воды ($V_{\text{ГЭС}} = V_{\text{плз}} - V_{\text{ор}}$) и удельных затрат $Z_{\text{уд ГЭС}} = 25 \text{руб/м}^3$.

$$Z_{\text{ГЭС}} = A_3 \times Z_{\text{уд ГЭС}} \times V_{\text{ГЭС}}, \text{ млн.руб.}$$

где A_3 – коэффициент, учитывающий увеличение удельных затрат при увеличении объемов вырабатываемой энергии: $A_3 = 1 - A_2$.

Все оптимизационные расчеты проводятся в табличной форме, в которой имеющийся ресурс воды делится на i вариантов минимум на 5 вариантов ($V_i = 0 \dots 68 \text{млн.м}^3$, $i = 1 \dots 5$). Для каждого i -го варианта делается оптимизация водораспределения объемов воды (V_i) между ГЭС и орошением. Для этого каждый объем (V_i) делится на j вариантов ($V_{ij} = 0 \dots V_i$, $j = 1 \dots 10$).

Система ограничений

Выработка управляющего решения учитывает ряд ограничений, например:

- ограничение на объем располагаемого ресурса $V_{\text{плз}} \leq 68 \text{млн.м}^3$;
- ограничение на объем вырабатываемой энергии $\text{Э}_{\text{ГЭС}} \geq \text{Э}_{\text{мин.потр}}$;

- ограничение на площадь орошения $F_{ор} \geq F_{мин}$.

Мощность ГЭС, по условию работы, должна быть более 1МВт, что соответствует VI классу гидротехнического сооружения (СП 58.13330.2012. Гидротехнические сооружения. Основные положения). Данной мощности соответствует выработка энергии в объеме $\mathcal{E}_{мин} = 2$ т. МВт·час.

В работе, минимальная площадь орошения ограничивается оросительной способностью реки, которая определяется для товарной части устойчивого стока. Устойчивый сток определяется как минимальный месячный объем стока за темный период года в год 95% обеспеченности ($w_{мин}^{75\%}$) умноженный на продолжительность поливного периода $T_{п} = 5$ месяцев (с 5...9мес.). Величина товарной части устойчивого стока $W_{ус}^T$ рассчитывается как разница величины устойчивого стока (за теплый период года табл. VI.2.) минус объем экологического стока.

$$W_{ус}^T = w_{мин}^{95\%} \times T_{п} \times 0,1 = 2,06 \times 5 \times 0,1 = 1,03 \text{ млн. м}^3$$

где 0,1 – коэффициент, учитывающий товарную часть стока в год 95% обеспеченности (т.к. объем экологического стока определяется как $W_{эк} = 0,9 \times W_{р}$).

$$F_{мин} = W_{ус}^T \times \eta_{ор} / M = 1,03 \times 0,85 \times 10^6 / 2350 = 373 \text{ га}$$

Типовые задачи по теме 8 «Эколого-экономическое обоснование водоохранных мероприятий».

Задача 1 Определить эффективность водоохранных мероприятий, если объем стока равен 500млн.м³, объемы водопотребления указаны в таблице. Необходимые коэффициенты принимаются самостоятельно. Целевой класс качества воды – «умеренно загрязненный».

Водопотребители	W, млн.м ³
КБХ	30
Промышленность	100
Орошение	40

Практическая работа №9, 10 Задача распределения допустимого воздействия между источниками воздействий. Определение величины предотвращенного ущерба от воздействия на водный объект

Задача 1 Определить резерв речной воды, если: Объем стока реки $W_{р} = 300$ млн.м³. Для целей питьевого водоснабжения используются подземные воды: КБХ использует воду гидравлически не связанного с рекой горизонта; для целей сельскохозяйственного водоснабжения используются подземные воды гидравлически связанные с рекой (коэффициент гидравлической связи равен 0,2). Необходимые коэффициенты принять самостоятельно. Учесть экологические требования к объемам попусков

Водопотребители	Объем водопотребления, млн.м ³
КБХ	40
Промышленность	100
С/х водоснабжение	30

Орошение	50
----------	----

Решение: Свободный резерв воды равен величине годового баланса
 $R = ВХБ$

$$ВХБ = W_p + W_{пв} + \sum W_{вв} - \sum W - W_{уц} - W_{эк}$$

Водопотребители	Объем водопотребления, млн.м ³	К _{вв}	W _{вв}
КБХ	40	0,7	28
Промышленность	100	0,8	80
С/х водоснабжение	30	0,5	15
Орошение	50	0,1	5
Итого	220		128

Объем водозабора из подземных вод $W_{пв} = 70$ млн.м³

Ущерб речному стоку $W_{уц} = 6$ млн.м³

Объем экологического стока $W_{экол} = 210$ млн.м³

$$ВХБ = 300 + 70 + 128 - 220 - 6 - 210 = +62 \text{ млн.м}^3$$

$$R = 62 \text{ млн.м}^3$$

Практическая работа № 11, 12, 13 Оценка изменения качества воды в пространстве и времени

Задача 1 Определение качества воды в год 95% обеспеченности, если сток реки 400 млн.м³.

Водопотребители	Водопотребление, млн.м ³
КБХ	20
Промышленность	80
Орошение	30

Источники загрязнения	Показатель загрязненности сточных вод, млн.м ³
КБХ	80
Промышленность	600
Ирригационный сток	50
Орошаемые земли	100
Богарные земли	400

Практическая работа № 14, 15, 16 Оценка эффективности водоохраных мероприятий

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по

дисциплине может применяться **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу традиционной системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование оценки студента осуществляется в ходе промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

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

При контроле знаний в форме зачета преподаватель использует метод индивидуального собеседования, в ходе которого обсуждает со студентом один или несколько вопросов из учебной программы. При необходимости могут быть предложены дополнительные вопросы, задачи и примеры.

Описание критериев оценивания для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине

Критерии оценки тестов:

Зачёт - имеется более 60% правильных ответов теста

Незачёт - имеется менее 60% правильных ответов теста

Описание критериев оценивания обучающихся решения типовых задач.

Таблица 7

Критерии оценивания типовых задач

Оценка/сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень/зачет	Все типовые задачи выполнены без ошибок и недочетов. Сформированы все умения и навыки решения практических задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень /зачет	Типовые задачи выполнены полностью. Сформированы все умения и навыки решения практических задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень/зачет	Типовые задачи выполнены частично. Частично сформированы умения и навыки решения практических задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень/незачет	Правильно выполнены менее половины типовых задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения

промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине в форме зачета.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка/ сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень/ зачёт	«Зачет» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший лабораторные работы, РГР на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень / зачёт	«Зачет» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены на высокий уровень, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень /зачёт	«Зачет» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, РГР оценена на «удовлетворительно», некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень/ Незачет	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, курсовую работу не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Водохозяйственные системы и водопользование: учебник/Под ред. Л.Д. Ратковича, В.Н. Маркина. –М: ИНИГМА-М, 2019. – 452 с. (50шт)
2. Шабанов В.В., Маркин В.Н. Методика эколого-водохозяйственной оценки водных объектов. Москва. 2009. 144с. Загл. с титул. экрана. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/2568.pdf>>
3. Маркин, В. Н. Эколого-экономическая оценка водных объектов: учебное пособие / В. Н. Маркин, С. А. Федоров— Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. — 128 с. — Загл. с титул. экрана. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/4009.pdf>>

7.2 Дополнительная литература

1. Шабанов В.В., Маркин В.Н. Эколого-водохозяйственная оценка водных объектов: монография/В.В. Шабанов, В.Н. Маркин. - М: МГУП - 2009. – С.154. Режим доступа URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/4079.pdf>

2. Пряжинская В. Г. Компьютерное моделирование в управлении водными ресурсами / Пряжинская В.Г. – М. : Физматлит, 2002 . – 496 с (1шт)
3. Данилов-Данильян, В.И. Управление водными ресурсами.Согласование стратегий водопользования. / В.И. Данилов-Данильян, И.Л. Хранович . – М. : Научный мир, 2010 . – 232 с. (11 шт)
4. Журнал «Природообустройство», 2008-2021гг.

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. *ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования*
4. *Перечень рыбохозяйственных нормативов. Приказ Госкомрыболовства РФ от 28.04.99 № 96.*
5. СНиП 22-02-2003 «ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИИ ОТ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»
6. СП 104.13330.2016 ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИИ ОТ ЗАТОПЛЕНИЯ И ПОДТОПЛЕНИЯ
7. Методика составления водохозяйственных балансов водных объектов. Министерство природных ресурсов РФ от 2007-11-30 Приказ 314
8. Методические указания по разработке схем комплексного использования и охраны водных объектов: утверждены МПР России от 4 июля 2007 года № 169

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Соколова С.А. Обоснование водохозяйственных мероприятий в бассейне реки. Учебное пособие. МГУП, 2009, 96 с., ЛР № 020360 от 13.01.1997.
2. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Федоров С.А. Разработка мероприятий по комплексному использованию и охране водных объектов в бассейне реки – Учебное пособие. МГУП, 2011, 102 с., ISBN 978-5-89231-342-1
3. Маркин, В. Н. Обоснование и разработка водохозяйственных и водоохраных мероприятий в речном бассейне: учебное пособие/В.Н., Маркин, Л.Д. Раткович, С.А. Соколова. – М: РГАУ-МСХА,2015
4. Маркин В.Н. , Раткович Л.Д., СоколоваС.А.. Комплексное использование водных ресурсов и охрана водных объектов. ЧАСТЬ 1: учебное пособие/library.timacad.ru
5. Основы комплексного использования водных ресурсов и охраны водных объектов. Ч. 2: учебное пособие/ В.Н. Маркин, Л.Д. Раткович, С.А. Соколова, И.В. Глазунова. – М: РГАУ-МСХА, 2017 /library.timacad.ru
6. Галямина И.Г. Задачи по комплексному использованию водных ресурсов.

- Учебное пособие с грифом ведомства. - М.: изд-во МГУП, 2002
7. Методические основы управления водохозяйственными системами. Учебно-методическое пособие/Т.И. Иванова, И.Г. Галямина. - МГУП, 2011 г.

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. Научный журнал «Биосфера» <http://21bs.ru/index.php/bio>
4. Вестник экологического образования в России <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34535081>
Вода и экология: проблемы и решения <http://wemag.ru/>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. www.consultant.ru Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (свободный доступ).
2. Справочная правовая система «Гарант» (свободный доступ).
3. Шабанов В.В. Словарь по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству. <http://www.twirpx.com/file/585902/> (свободный доступ)

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы курса	MS EXCEL профессиональная версия	Расчетные	MICROSOFT	2007 и выше
2		MS WORD			
3		POWER POINT			

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Эколого-экономическая оценка водных объектов» перечень материально-технического обеспечения включает:

- аудитории для проведения лекций
- учебная мебель и оргсредства
- аудитории для проведения практических занятий
- компьютерные классы, оборудованные посадочными местами.

- технические средства обучения: персональные компьютеры; компьютерные проекторы.

Кафедра располагает материально-техническими ресурсами: компьютер объединенных в локальную сеть с выходом в интернет переносной проектор и экран для показа презентаций.

Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине «Эколого-экономическая оценка водных объектов» необходимы:

- помещения для проведения занятий лекционного типа;
- помещения для групповых, индивидуальных консультаций и промежуточного контроля, а также для самостоятельной работы студентов должны быть компьютерными лабораториями с наличием локальной сети с выходом в интернет.

Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в интернет с обязательным наличием проектора для возможности показа презентаций и экрана.

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>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. <ol style="list-style-type: none"> 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)
<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 <ol style="list-style-type: none"> 1. Парта моноблок двухместная 7шт. 2. Парты 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.№)
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

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Эколого-экономическая оценка водных объектов» дает знания методов обработки результатов исследований, учит поиску источников и оценке необходимой для этого информации, современным методикам прикладных исследований, анализу, интерпретации и оценке полученных результатов.

Обучение предполагает изучение содержания учебной дисциплины на аудиторных занятиях (лекциях и практических занятиях), активно-творческую самостоятельную работу студентов в часы, отведенные на самостоятельную работу в период изучения курса.

Активная работа студента на лекции обусловлена его способностью и готовностью к согласованной работе с лектором, заключающаяся в внимательном прослушивании материалов лекции, их конспектировании, отражении в конспектах лекций представляемый лектором наглядный материала и рекомендации по самостоятельной доработке вопросов лекции в период самостоятельной работы. Как показывает практика, новый материал лекции лучше усваивается, если он увязан с пониманием предыдущего материала, а также, если перед лекцией осуществлена предварительная работа по первичному ознакомлению с материалами предстоящей лекции. Это можно сделать с помощью рекомендованной литературы.

Активно-творческий подход к работе с учебным материалом на практических и лабораторных занятиях обусловлен качеством подготовки студента к этим формам занятий в период самостоятельной работы, активным участием в обсуждении вопросов и решении практических задач на занятиях. В этих целях задачи, выносимые для решения на практических занятиях, должны быть глубоко изучены, продуманы, проанализированы и представлены в конспектах в виде формул и моделей в период самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студента является важным видом учебной работы в Университете. Основными видами самостоятельной внеаудиторной работы аспиранта по учебной дисциплине являются: самостоятельное углубленное изучение разделов учебной дисциплины с помощью рекомендованной литературы, интернет ресурсов, повторение и доработка лекционного материала, сбор исходных данных для статистического анализа дома в глобальной сети, повтор решаемых задач дома, самостоятельную работу с программным обеспечением и подготовку к зачету.

Подготовка к зачету. К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине.

Попытка освоить дисциплину в период непосредственной подготовки к зачету, как правило, бывает мало продуктивной и неэффективной.

В самом начале изучения учебной дисциплины познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой по учебной дисциплине «Эколого-экономическая оценка водных объектов»;
- перечнем знаний, навыков и умений, которыми студент должен овладеть, составом компетенций, которыми необходимо владеть по окончании изучения курса;
- тематическим планом и логикой изучения дисциплины;
- планами практических занятий и типами решаемых прикладных задач
- организацией контрольных мероприятий по проверке текущей успеваемости;
- рекомендованной литературой и интернет ресурсами;
- перечнем вопросов по подготовке к экзамену.

Это позволит сформировать четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию обязан переписать конспект, на занятии, следующем за лекционным, независимо от присутствия на лекции, студент будет опрошен по пропущенной теме. При пропуске практического занятия необходимо в присутствии преподавателя решить задачу, отвечающую тематике занятия.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Занятия по дисциплине проводятся в следующих формах: лекция, практическое занятие.

Лекция – один из методов устного изложения материала. Слово «лекция» имеет латинское происхождение и в переводе на русский язык означает «чтение». Традиция изложения материала путем дословного чтения заранее написанного текста восходит к средневековым университетам. Важным моментом в проведении лекции является предупреждение пассивности студентов и обеспечение активного восприятия и осмысления ими новых знаний.

Определяющее значение в решении этой задачи имеют два дидактических условия:

- во-первых, само изложение материала педагогом должно быть содержательным в научном отношении, живым и интересным по форме;
- во-вторых, в процессе устного изложения знаний необходимо применять

особые педагогические приемы, возбуждающие мыслительную активность студентов и способствующие поддержанию их внимания

Один из этих приемов – *создание проблемной ситуации*. Самым простым в данном случае является достаточно четкое определение темы нового материала и выделение тех основных вопросов, в которых надлежит разобраться студентам.

Термин «*практическое занятие*» используется в педагогике как родовое понятие, включающее такие виды, как лабораторную работу, семинар в его разновидностях. Аудиторные практические занятия играют исключительно важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.

Если лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме, практические занятия призваны углубить, расширить и детализировать эти знания, содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Практические занятия развивают научное мышление и речь студентов, позволяют проверить их знания, в связи с чем, упражнения, семинары, лабораторные работы выступают важным средством достаточно оперативной обратной связи.

Для успешной подготовки к практическим занятиям студенту невозможно ограничиться слушанием лекций. Требуется предварительная самостоятельная работа студентов по теме планируемого занятия. Не может быть и речи об эффективности занятий, если студенты предварительно не поработают над конспектом, учебником, учебным пособием, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

Практические занятия служат своеобразной формой осуществления связи теории с практикой. Структура практических занятий в основном одинакова — вступление преподавателя, вопросы студентов по материалу, который требует дополнительных разъяснений, собственно практическая часть, заключительное слово преподавателя. Разнообразие возникает в основной, собственно практической части, дискуссии, решении типовых и индивидуальных задач на персональном компьютере с использованием фактических данных государственной статистики и т. д.

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание, взаимодействие, взаимообогащение. Интерактивные методики ни в коем случае не заменяют лекционный материал, но способствуют его лучшему усвоению и, что особенно важно, формируют мнения, отношения, навыки поведения. Интерактивные методы применяются как на лекциях, так и на практических занятиях.

Мини-лекция является одной из эффективных форм преподнесения теоретического материала. Перед объявлением какой-либо информации преподаватель спрашивает, что знают об этом студенты. После предоставления какого-либо утверждения преподаватель предлагает обсудить отношение студентов к этому вопросу.

Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением. Используются различные вспомогательные средств: доска,


книги, видео, слайды для компьютеров и т.п. Интерактивность обеспечивается процессом последующего обсуждения.

Обратная связь - Актуализация полученных на лекции знаний путем выяснения реакции участников на обсуждаемые темы.

Дискуссия – одна из важнейших форм коммуникации, плодотворный метод решения спорных вопросов и вместе с тем своеобразный способ познания. Дискуссия предусматривает обсуждение какого-либо вопроса или группы связанных вопросов компетентными лицами с намерением достичь взаимоприемлемого решения. Дискуссия является разновидностью спора, близка к полемике, и представляет собой серию утверждений, по очереди высказываемых участниками.


Программу разработали:

Маркин В.Н., к.т.н, доц.



(подпись)

Матвеева Т.И., к.т.н., доц.



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.16 Эколого-экономическая оценка водных объектов
ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование,
направленности: Управление водными ресурсами и природоохранные
гидротехнические сооружения
(квалификация выпускника – бакалавр)

Перминов А.В., доцент, кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «**Эколого-экономическая оценка водных объектов**» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности: Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре комплексного использования водных ресурсов и гидравлики. Разработчики – Маркин В.Н., к.т.н., доцент, Матвеева Т.И. к.т.н., доцент.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «**Эколого-экономическая оценка водных объектов**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование. 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.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «**Эколого-экономическая оценка водных объектов**» закреплено 4 компетенции. Дисциплина «**Эколого-экономическая оценка водных объектов**» и представленная 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 «**Эколого-экономическая оценка водных объектов**» составляет 3 зачётных единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**Эколого-экономическая оценка водных объектов**» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование 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 «**Эколого-экономическая оценка водных объектов**» предполагает 13 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

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, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования

(в профессиональной области) и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 6 наименований, периодическими изданиями – 2 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Эколого-экономическая оценка водных объектов**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «**Эколого-экономическая оценка водных объектов**».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Эколого-экономическая оценка водных объектов**» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности: Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Маркиным В.Н., к.т.н., доцент и Матвеевой Т.И., к.т.н., доцент соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Перминов А.В., доцент, кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, к.т.н.


(подпись)

« 25 » 08 2021 г.