

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: 15.07.2023 20:13:01
 Уникальный программный ключ:
 dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:
 И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова
 Бенин Д.М.
 «30» августа 2022 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины Б1.В.06 РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЧНОГО СТОКА И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ

для подготовки бакалавров
 Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование
 Направленность: Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения, Экспертиза и управление земельными ресурсами, Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения

Курс 3
 Семестр 5

Форма обучения очная
 Год начала подготовки: 2021

1. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки с учетом изменения наименования направленности: Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и вентиляции.
2. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки с учетом введения новой направленности: Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения).
3. В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции и (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знание и владение методами анализа и синтеза процессов, информационных технологий с применением цифровых инструментов.	основные типы и назначение водохранилищ, виды осуществляемого ими регулирования речного стока, влияние водохранилищ на речные и околоречные экосистемы	применить методы инженерных приемов определения основных параметров и режима работы водохранилищ	методами получения и обработки данных о мероприятиях по подготовке водохранилищ к эксплуатации, способами оценки влияния их на качество окружающей природную среду, включая качество водных ресурсов

2.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.2 Умение применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы анализа и синтеза процессов информационных технологий.	состав гидрологических расчетов при водохозяйственном проектировании	использовать методы расчета водохранилища на пропуск максимальных расходов паводья (паводка) в целях борьбы с наводнениями	способностью формулировать задачи и правила комплексного использования водных ресурсов в профессиональной деятельности
3.	ПКос-1	Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования	ПКос-1.1 Знание и владения методами строительства, выбора состава и структуры объектов природообустройства с применением цифровых инструментов и технологий.	общую методику расчета водохранилищ сезонного и многолетнего регулирования стока	применить методы расчета водохранилищ при проектировании сооружений водохозяйственных и природоохранных систем	разработкой мероприятий по предотвращению отрицательных последствий регулирования стока и охране водных ресурсов
4.	ПКос-7	Способен участвовать в научных исследованиях в области природообустройства и водопользования	ПКос-7.2 Умение решать задачи в области научных исследований по внедрению инновационной техники и технологии, обеспечивающих повышение качества строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	методы прогнозирования расходов воды, уровней воды и притока воды к водохранилищам при эксплуатации водохозяйственных систем	использовать методику расчета пропуска паводочного стока в современных климатических условиях	современными методами расчета составляющих объема водохранилища обеспечивающих повышение качества эксплуатации объектов водопользования

Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчики: Перминов А.В., к.т.н., доцент

Муращенкова Н.В., к.т.н., доцент

«29» августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

№ 1 от «29» августа 2022 г.

И.о. зав. кафедрой Гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами
Перминов А.В., доцент., к.т.н.

«29» августа 2022 г.

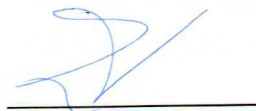
Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой
Сельскохозяйственных мелиораций,
лесоводства и землеустройства
Дубенок Н.Н., д.с.-х.н., профессор



«29» августа 2021 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
Сельскохозяйственного водоснабжения,
водоотведения, насосов и насосных станций
Али М.С., к.т.н., доцент



«29» августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой Гидравлики, гидрологии и управления
водными ресурсами
Перминов А.В., доцент., к.т.н.



«29» августа 2022 г.



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

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Кафедра гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока

УТВЕРЖДАЮ:

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

 Д.М. Бенин

«26» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЧНОГО СТОКА И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения, Экспертиза и управление земельными ресурсами, Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения

Курс 3

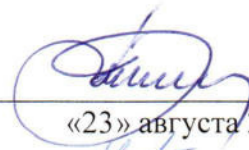
Семестр 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчики: Перминов А.В., к.т.н., доцент



«23» августа 2021 г.

Муращенко Н.В., к.т.н., доцент



«23» августа 2021 г.

Рецензент: Глазунова И.В., к.т.н., доцент



«23» августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока, протокол № 1 от 23 августа 2021 г.

Заведующий кафедрой Карпенко Н.П., д.т.н., доцент



«23» августа 2021

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Смирнов А.П., к.т.н., доцент
протокол №13 от 26 августа 2021 г.



«26» августа 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой Сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства
Дубенок Н.Н., д.с.-х.н., профессор



«26» августа 2021 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой Сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций
Али М.С., к.т.н., доцент



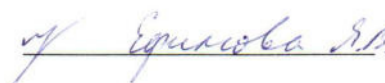
«26» августа 2021 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой комплексного использования водных ресурсов и гидравлики
Бакштанин А.М., к.т.н., доцент



«26» августа 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



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

Методический отдел УМУ

« _ » _____ 2021 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
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	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	6
ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 15	
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	22
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	22
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	23
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	24
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	25
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	26
Виды и формы отработки пропущенных занятий (текущего контроля знаний)	26
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27

АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.06 Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы
для подготовки бакалавров по направлению
20.03.02 Природообустройство и водопользование,
направленности:**

**Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения,
Экспертиза и управление земельными ресурсами,
Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические
сооружения**

Цель освоения дисциплины: основной целью дисциплины «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» является формирование у студентов фундаментальных теоретических и практических знаний о перераспределении во времени, а при необходимости и по территории, объема стока в соответствии с требованиями водопользования и в целях борьбы с наводнениями. А также приобретение умений и навыков по выполнению водохозяйственных расчетов для определения параметров водохранилищ, технико-экономических расчетов для обоснования нормативных уровней и емкостей составляющих водохранилищ. В рамках курса изучаются методы прогнозирования расходов воды, уровней воды и притока воды к водохранилищам, ледовых явлений на водных объектах.

Место дисциплины в учебном плане:

Дисциплина включена в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-1.1; УК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-7.2**

Краткое содержание дисциплины: К основным задачам регулирования стока относятся: гидрологические расчеты при проектировании водохранилищ; водохозяйственные расчеты, для определения параметров водохранилищ. Разработка алгоритма эксплуатации водохранилищ. Применение методов водохозяйственных расчетов при проектировании и эксплуатации водохозяйственных систем, а также формирование гидрографической сети и речных систем. Обеспечение безопасности водных объектов и территорий от опасных природных явлений (наводнений). Изучение методов краткосрочного и долгосрочного прогнозирования характеристик речного стока, притока воды к водохранилищам и ледовых явлений.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка: 108/4 часов (3 зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью дисциплины «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» является формирование у студентов фундаментальных теоретических и практических знаний о перераспределении во времени, а при необходимости и по территории, объема стока в соответствии с требованиями водопользователей (ирригация, водоснабжения, энергетика, речной транспорт, лесосплав, рыбное хозяйство, рекреации и др.) и в целях борьбы с наводнениями. А также приобретение умений и навыков по выполнению гидрологических расчетов при проектировании водохранилищ, водохозяйственных расчетов для определения параметров водохранилищ, технико-экономических расчетов для обоснования нормативных уровней и емкостей составляющих водохранилищ. Разработка правил (алгоритма) регулирования стока. Определение качества водных ресурсов и их регулирование, и наконец, обеспечение экологической безопасности водных объектов и территории. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций от водных стихий, минимизации их социально-экономических последствий и наконец, применение этих методов для улучшения экологических условий территории и населенных пунктов. В рамках курса изучаются методы прогнозирования расходов воды, уровней воды и притока воды к водохранилищам, ледовых явлений на водных объектах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина включена в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 20.03.02 **Природообустройство и водопользование**.

Реализация требований ФГОС ВО в дисциплине «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы», ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 **Природообустройство и водопользование** по программе ФГОС ВО, позволит решать профессиональные задачи, иметь профессиональную и мировоззренческую направленность; охватывать теоретические, познавательные и практические компоненты деятельности, подготавливаемого бакалавра; подготавливать будущего бакалавра к самообучению и саморазвитию.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Регулирование стока» являются: «Геология и гидрогеология», «Гидрология, гидрометрия и метеорология», «Гидравлика», «Химия», «Математика».

Дисциплина «Регулирование стока» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование водохозяйственных систем», «Управление водохозяйственными системами», «Проектирование природоохраненных гидротехнических сооружений», «Безопасность гидротехнических сооружений». А также при работе над дипломными проектами и в последующей профессиональной деятельности: организационно-управленческой, научно-исследовательской и производственно-технологической.

Особенностью дисциплины «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» является использование теории регулирования стока и её основных разделов таких как, оценка и прогноз притока речных вод к водохранилищу, экономическая эффективность использования воды в целях ирригации, в рыбном и лесном хозяйстве, в энергетике и др., и использование полученных навыков в профессиональной деятельности бакалавриата.

Рабочая программа дисциплины «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ и семестру представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам №5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	50,25/4	50,25/4
Аудиторная работа	50,25/4	50,25/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,75	57,75
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	30	30
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	18,75	18,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

* в том числе практическая подготовка

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знание и владение методами анализа и синтеза процессов, информационных технологий.	основные типы и назначение водохранилищ, виды осуществления ими регулирования речного стока, влияние водохранилищ на речные и околоречные экосистемы	применить методы инженерных приемов определения основных параметров и режима работы водохранилищ	методами получения и обработки данных о мероприятиях по подготовке водохранилищ к эксплуатации, способами оценки влияния их на качество окружающей природную среду, включая качество водных ресурсов
2.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.2 Умение применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы анализа и синтеза процессов информационных технологий.	состав гидрологического расчета при водохозяйственном проектировании	использовать методы расчета водохранилища на пропуск максимальных расходов половодья (паводка) в целях борьбы с наводнениями	способностью формулировать задачи и проработать комплексного использования водных ресурсов в профессиональной деятельности
3.	ПКос-1	Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования	ПКос-1.1 Знание и владение методами строительства, выбора состава и структуры объектов природообустройства	общую методику расчета водохранилищ зонного и многолетнего регулирования стока	применить методы расчета водохранилищ при проектировании сооружений водохозяйственных и природоохранных систем	разработкой мероприятий по предотвращению отрицательных последствий регулирования стока и охране водных ресурсов и владеть методикой

						оценки эколого-экономической эффективности водохозяйственных мероприятий
4.	ПКос-7	Способен участвовать в научных исследованиях в области природообустройства и водопользования	ПКос-7.2 Умение решать задачи в области научных исследований по внедрению инновационной техники и технологий, обеспечивающих повышение качества строительных и эксплуатационных объектов природообустройства и водопользования	методы прогнозирования расходов воды, уровня воды и притока воды к водохранилищам при эксплуатации водохозяйственных систем	использовать методику расчета пропусков паводочного стока в современных климатических условиях	современными методами расчета составляющих объема водохранилища обеспечение качества эксплуатации объектов водопользования

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Раздел 1. Введение. Предмет и задачи регулирования стока водохранилищами сезонного и многолетнего назначения	4,0	2,0	-	-	2,0
Тема 1.1. Экономическое, социальное и экологическое значение регулирования стока водохранилищем.	4,0	2,0	-	-	2,0
Раздел 2. Расчеты сезонного регулирования стока водохранилищами	42,0	6	16	-	20,0
Тема 2.1. Определение потерь воды из водохранилища	12,0	2,0	4,0/0,5	-	6,0
Тема 2.2. Определение мертвого объема водохранилища многоцелевого назначения	12,0	2,0	4,0/0,5	-	6,0
Тема 2.3. Определение полезного объема водохранилища многоцелевого назначения	18,0	2,0	8,0/1,0	-	8,0
Раздел 3 Многолетнее регулирование стока водохранилищами	30,0	4,0	14,0	-	12,0
Тема 3.1. Методика определение основных составляющих емкостей водохранилищ при многолетнем регулировании стока	14,0	2,0	6,0/1,0	-	6,0
Тема 3.2. Сложные виды регулирования стока водохранилищами многоцелевого назначения.	16,0	2,0	8,0/0,5	-	6,0
Раздел 4. Краткосрочные прогнозы речного стока. Оценка эффективности методики и оправдываемости гидрологических прогнозов	22,75	4,0	4	-	14,75
Тема 4.1. Методы прогноза стока при неустановившемся движении воды в открытых руслах.	16,75	2	4/0,5	-	10,75
Тема 4.2. Принципы оценки эффективности методики и оправдываемости гидрологических прогнозов	6	2	-	-	4
КРА	0,25	-	-	0,25	-
Подготовка к зачету (контроль)	9	-	-	-	9
Всего за 5 семестр	108/4	16	34/4	0,25	57,75
Итого по дисциплине	108/4	16	34/4	0,25	57,75

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Введение. Предмет и задачи регулирования стока водохранилищами сезонного и многолетнего назначения

Тема 1.1. Экономическое, социальное и экологическое значение регулирования стока водохранилищем.

Предмет регулирования стока. Основные экономические, экологические и социальные предпосылки создания водохранилищ. Основные гидрологические и гидрогеологические предпосылки создания водохранилищ. Значение и задачи регулирования стока. Водопользователи. Виды регулирования стока: по назначению, по продолжительности цикла регулирования, по схеме управления режимом водохранилищ и их основные характеристики. Классификация видов регулирования стока. Определение и типы водохранилищ. Нормативные документы по управлению водными ресурсами России. Управление водными ресурсами на федеральном уровне. Общие сведения, структура, задачи и функции МПР России в области управления использованием и охраны водного фонда.

Раздел 2. Расчеты сезонного регулирования стока водохранилищами

Тема 2.1 Определение потерь воды из водохранилища

Потери воды на испарение с зоны затопления и подтопления. Потери воды на фильтрацию. Потери воды при зимней сработке водохранилища. Мероприятия по уменьшению потерь воды на испарения и фильтрацию из водохранилища.

Тема 2.2 Определение мертвого объема водохранилища многоцелевого назначения

Нормативные уровни и составляющие объема водохранилищ. Определение основных характеристик водохранилища. Построение батиграфических и объёмных кривых водохранилища. Определение мертвого объема и уровня мертвого объема водохранилищ при условии транспортирующих с рекой наносов, при выполнении санитарно-технических требования и условий обеспечения необходимого качества воды в водохранилище и условий минимального навигационного уровня, обеспечивающего необходимые глубины для судоходства, включая условия нормальной работы агрегатов гидростанций, в частности турбин.

Тема 2.3 Определение полезного объема водохранилища многоцелевого назначения

Исходные данные для проведения расчетов регулирования стока. Условие необходимости и возможности сезонного (годового) регулирования стока. Таблично-цифровые балансовые расчеты по многолетним календарным гидрологическим рядам стока. Определение полезного объема водохранилища и режимы его работы с учетом потерь воды. Использование интегральных кривых стока и отдачи для расчета сезонного регулирования стока.

Раздел 3. Многолетнее регулирование стока водохранилищами

Тема 3.1 Методика определение основных составляющих емкостей водохранилищ при многолетнем регулировании стока

Условие необходимости и возможности многолетнего регулирования стока водохранилищами. Расчетная обеспеченность водопользования при управлении водными ресурсами водохранилища. Расчет многолетней и сезонной составляющих объема водохранилища. Расчет многолетнего регулирования стока балансовым табличным способом по календарным гидрологическим рядам. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло). Обобщенные методы расчета многолетнего регулирования стока

Тема 3.2. Сложные виды регулирования стока водохранилищами многоцелевого назначения.

Расчет пропуска половодий и паводков через гидротехнические сооружения. Задачи и средства регулирования стока половодий и паводков. Приближенные способы расчета трансформации максимальных расходов водохранилищем. Регулирующее влияние на сток половодий и паводков систем и каскада водохранилищ. Компенсирующее и каскадное регулирование стока. Интересы водопользователей и их учет в «Правилах управления водными ресурсами водохранилищ»

Раздел 4. Краткосрочные прогнозы речного стока. Оценка эффективности методики и оправдываемости гидрологических прогнозов

Тема 4.1. Методы прогноза стока при неустановившемся движении воды в открытых руслах.

Теория движения водного потока по руслу. Характеристики потока при установившемся течении. Характеристики потока при равномерном движении. Характеристики потока при неравномерном движении. Прогнозы расходов и уровней на основе закономерностей движения речного потока: физические основы гидрологических прогнозов, совмещенные графики хода во времени уровней и расходов в верхнем и нижнем створах реки. Краткая теория движения паводковой волны в применении ее к методу соответственных уровней: одномерная задача движения. Уравнение Сен-Венана, анализ, область и возможность применения уравнений. Сравнение прогнозов по методу соответственных уровней и на основе уравнений Сен-Венана.

Тема 4.2. Принципы оценки эффективности методики и оправдываемости гидрологических прогнозов

Основные условия оценки эффективности методики и оправдываемости гидрологических прогнозов. Критерии эффективности применяемой методики гидрологических прогнозов и методы их оценки. Критерии оправдываемости гидрологических прогнозов и методы их оценки.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. Введение. Предмет и задачи регулирования стока водохранилищами сезонного и многолетнего назначения				-
	Тема 1.1. Экономическое, социальное и экологическое значение регулирования стока водохранилищем.	Лекция № 1. Основные экономические, экологические и социальные предпосылки создания водохранилищ. Задачи и виды регулирования стока	УК-1.1, ПКос- 1.1	-	2,0
2.	Раздел 2. Расчеты сезонного регулирования стока водохранилищами				-
	Тема 2.1 Определение потерь воды из водохранилища	Лекция № 2. Потери воды из водохранилища	УК-1.1, ПКос- 1.1	Лекция-визуализация, Дискуссия	2
		Практическое занятие №1 Определение потерь воды на испарение, потери воды на фильтрацию и потери воды на ледообразование	УК-1.1, ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Выдача задания к РГР	4/0,5
	Тема 2.2. Определение мертвого объема водохранилища многоцелевого назначения	Лекция № 3. Определение основных характеристик водохранилища. Основные емкости и нормативные уровни водохранилищ.	УК-1.2, ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Лекция-визуализация, дискуссия	2
		Практическое занятие №2. Построение батиграфических и объемных кривых водохранилища. Определение мертвого объема и уровня мертвого объема водохранилища	УК-1.2, ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка выполнения РГР. Устный опрос. Тестирование	4/0,5
	Тема 2.3. Определение полезного объема водохранилища многоцелевого назначения	Лекция № 4. Основные методы расчетов водохранилища сезонно-годового регулирования стока – табличные цифровые балансовые и графические методы расчета	УК-1.1, ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка внеаудиторного конспектирования.	4
		Практическое занятие №3.	УК-1.1,	Проверка вы-	4/0,5

		Определение полезного объема водохранилища и режима его работы без учета и с учетом потерь воды таблично-цифровым балансовым методом.	ПКос- 1.1, ПКос-1.2	полнения практического практикума. Тестирование	
		Практическое занятие №4. Определение полезного объема водохранилища и режима его работы методом интегральных календарных кривых стока и отдачи.	УК-1.2, ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка выполнения практического практикума. Устный опрос.	4/0,5
	Раздел 3. Многолетнее регулирование стока водохранилищами				-
3.	Тема 3.1 Методика определения основных составляющих емкостей водохранилищ при многолетнем регулировании стока	Лекция № 5. Сущность многолетнего регулирования стока водохранилищами и методы расчета	УК-1.1, ПКос-1.2	Проверка внеаудиторного конспектирования. Устный опрос	2
		Практическое занятие №5. Расчёт сезонной составляющей полезного объема водохранилища	УК-1.1, ПКос-1.2	Проверка выполнения РГР Устный опрос.	2/0,5
		Практическое занятие №6. Расчёт многолетней составляющей полезного объема водохранилища	УК-1.1, ПКос-1.2	Проверка выполнения РГР Устный опрос.	4/0,5
	Тема 3.2. Сложные виды регулирования стока водохранилищами многоцелевого назначения.	Лекция № 6. Компенсирующее регулирование стока. Каскадное регулирование стока. Регулирование стока на переменные отдачи.	УК-1.1, ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка внеаудиторного конспектирования. Дискуссия.	2
		Практическое занятие № 7 Регулирующее влияние водохранилища при пропуске максимальных расходов	УК-1.1, ПКос- 1.1	Защита РГР. Устный опрос.	8/0,5
	Раздел 4. Краткосрочные прогнозы речного стока. Оценка эффективности методики и оправданности гидрологических прогнозов				
	Тема 4.1. Методы прогноза стока при неустановившемся движении воды в открытых руслах.	Лекция № 7. Предмет и задачи гидрологических прогнозов. Прогнозы расходов и уровней на основе закономерностей движения речного потока: физические основы гидрологических прогнозов, совмещенные графики хода во времени уровней и расходов в верхнем и нижнем створах реки.	УК-1.1, ПКос- 1.1, ПКос-1.2		2
		Практическое занятие № 8. Построение гидрографов	УК-1.1, ПКос- 1.1,	Выдача задания к ДЗ	4/0,5

		уровней воды на верхнем и нижнем створах.	ПКос-1.2		
	Тема 4.2. Принципы оценки эффективности методики и оправдываемости гидрологических прогнозов	Лекция № 8. Основные условия оценки эффективности методики и оправдываемости гидрологических прогнозов. Критерии эффективности применяемой методики гидрологических прогнозов и методы их оценки.	УК-1.2, ПКос- 1.1, ПКос-1.2	Проверка выполнения ДЗ.	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Введение. Предмет и задачи регулирования стока водохранилищами сезонного и многолетнего назначения		
1	Тема 1.1. Экономическое, социальное и экологическое значение регулирования стока водохранилищем.	Основные виды защиты водосборной территории от затопления и подтопления. Предмет регулирования стока. Водопотребление и водопользование. Понятие о водохозяйственном балансе. Виды регулирования стока. Назначение и классификация водохранилищ. Основные экономические, экологические и социальные предпосылки создания водохранилищ.(УК-1.1, ПКос- 1.1)
Раздел 2. Расчеты сезонного регулирования стока водохранилищами.		
2	Тема 2.1 Определение потерь воды из водохранилища.	Потери воды из водохранилища на испарение. Потери воды из водохранилища на фильтрацию. Потери воды из водохранилища на ледообразование. Мероприятия по уменьшению потерь воды из водохранилища(УК-1.1, ПКос- 1.1)
	Тема 2.2. Определение мертвого объема водохранилища многоцелевого назначения	Нормативные уровни и составляющие объема водохранилища. Заиление водохранилищ. Срок службы водохранилищ. Условия определения мертвого объема и уровня мертвого объема водохранилищ. Батиграфические и объемные характеристики водохранилища(УК-1.2, ПКос- 1.1, ПКос-1.2)
	Тема 2.3. Определение полезного объема водохранилища многоцелевого назначения	Нормативные уровни и составляющие объема водохранилища. Расчетная обеспеченность притока к водохранилищу. Расчетная обеспеченность отдачи. Основные гидрологические и гидрогеологические предпосылки создания водохранилищ. Водохозяйственные предпосылки создания водохранилищ. Балансовый (таблично-цифровой) расчет полезного объема водохранилища сезонного регулирования стока без учета потерь воды. Балансовый (таблично-цифровой) расчет полезного объема водохранилища сезонного регулирования стока с учетом потерь воды. (УК-1.1, ПКос- 1.1, ПКос-1.2)
Раздел 3. Многолетнее регулирование стока водохранилищами		
3	Тема 3.1 Методика определения основных составляющих емкостей водохранилищ при многолетнем регулировании	Методы заблаговременного прогнозирования притока воды к водохранилищу. Понятия и показатели многолетнего регулирования стока. Определение обеспеченности полезной отдачи из водохранилища многолетнего регулирования стока методом статистических испытаний (метод Монте-

	вании стока	Карло). Условие необходимости и возможности многолетнего регулирования стока водохранилищами. Расчет многолетней и сезонной составляющих объема водохранилища. Расчет многолетнего регулирования стока балансовым табличным способом по календарным гидрологическим рядам. (УК-1.1, ПКос-1.2)
	Тема 3.2. Сложные виды регулирования стока водохранилищами многоцелевого назначения.	Экологические и социально-экономические последствия от строительства каскадного регулирования стока. Сущность и необходимость многолетнего регулирования стока. Расчет многолетней и сезонной составляющих объема водохранилища. Регулирующее влияние водохранилища при пропуске максимальных расходов. (УК-1.1, ПКос- 1.1,)
4.	Раздел 4. Краткосрочные прогнозы речного стока. Оценка эффективности методики и оправдываемости гидрологических прогнозов	
	Тема 4.1. Методы прогноза стока при неустановившемся движении воды в открытых руслах.	Общие положения характеристики прогнозов. Заблаговременность гидрологических прогнозов. Использование гидрологических прогнозов в различных отраслях народного хозяйства. Классификация и общая характеристика методов прогнозирования. Методы, основанные на приближенных уравнениях трансформации паводковой волны. Краткосрочные методы прогнозирования: метод тенденций, метод соответственных уровней, метод изохрон. (УК-1.1, ПКос- 1.1, ПКос-1.2)
	Тема 4.2. Принципы оценки эффективности методики и оправдываемости гидрологических прогнозов	Требования к данным, используемым в гидрологических прогнозах. Законы распределения случайных величин, применяемые для оценки эффективности методики и оправдываемости гидрологических прогнозов. Влияние заблаговременности гидрологических прогнозов на значения критериев их оправдываемости (УК-1.2, ПКос- 1.1, ПКос-1.2).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 7

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Задачи и виды регулирования стока.	ЛК	Лекция-беседа. Объяснительно-иллюстрационный метод
2	Определение потерь воды из водохранилища	ПЗ	Практическое занятие с индивидуальным заданием.
3	Расчет водохранилища сезонного регулирования стока	ПЗ	Интерактивная форма изучения характеристик водохранилища
4	Регулирование стока половодий и паводков	ПЗ	Интерактивная форма изучения изменения максимальных расходов воды во время половодья и паводков рек

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

1. Примерная тематика расчетно-графической работы (РГР)

РГР. Тема: Расчет водохранилища сезонного регулирования стока.

2. Тесты для промежуточного контроля знаний обучающихся по дисциплине «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы»

Традиционные обозначения для водохранилища в приведённых тестах:
Н-уровень воды, h – глубина воды, Ω - площадь зеркала водохранилища, $\Omega_{л}$ – площадь литорали; V – объём водохранилища.

1. При уровне $H=210$ м площадь зеркала водохранилища равна $\Omega=48$ км², а при $H=212$ м - $\Omega=54$ км². Чему равна площадь литорали при $H=212$ м?
1) 51 км²; 2) 3 км²; 3) 6 км².
2. Как соотносятся глубины речного водохранилища - у плотины h, и средняя глубина $h_{ср}$?
1) одинаковы; 2) $h_{ср} > h$; 3) $h_{ср} < h$.
3. При объёме водохранилища $V=600$ млн м³ и $\Omega=50$ км² чему будет равна средняя глубина?
1) $h_{ср}=0,4$ м; 2) $h_{ср}=4$ м; 3) $h_{ср}=40$ м;
4. У какого водохранилища будет больше величина средней глубины?
1) горное водохранилище; 2) равнинное водохранилище.
5. Какая зависимость не входит в состав батиграфической характеристики водохранилища?
1) $\Omega(H)$; 2) $H(V)$; 3) $V(H)$.
6. Критерий литорали (L_{Ω}) при конкретном уровне в водохранилище:
1) $L_{\Omega} = \Omega / \Omega_{л}$; 2) $L_{\Omega} = \Omega_{л} / \Omega$; 3) $L_{\Omega} = \Omega - \Omega_{л}$.
7. Какой критерий принимается для выделения площади литорали $\Omega_{л}$?
1) $h_{ср} < 2$ м; 2) $h < 2$ м; 3) $h > 2$ м.

8. При уровне $H=210\text{м}$ площадь зеркала водохранилища равна $\Omega=48\text{ км}^2$, а при $H=212\text{м}$ - $\Omega=54\text{ км}^2$. Чему будет равен объём водохранилища между этими уровнями?
 1) 51 млн м^3 ; 2) 102 млн м^3 ; 3) 204 млн м^3 .
9. Какой нормативный уровень воды в водохранилище выше?
 1) Нормальный; 2) уровень мёртвого объёма?
10. Какие объёмы содержит в себе полный объём водохранилища?
 1) Мёртвый + полезный;
 2) Мёртвый + полезный + противопаводковый;
 3) полезный + противопаводковый.
11. Если избытки (**b**) и дефициты (**d**) воды водохранилища следуют в пределах водохозяйственного года в порядке: **b1=8, d1=4, b2=5, d2=6**, то какова величина полезного объёма водохранилища?
 1) 10; 2) 4; 3) 6.
12. Если избытки (**b**) и дефициты (**d**) воды водохранилища следуют в пределах водохозяйственного года в порядке: **b1=9, d1=5, b2=2, d2=4**, то какова величина полезного объёма водохранилища?
 2) 11; 2) 7; 3) 5.
13. Если избытки (**b**) и дефициты (**d**) воды водохранилища следуют в пределах водохозяйственного года в порядке: **b1=9, d1=6, b2=5, d2=7**, то какова величина полезного объёма водохранилища?
 3) 7; 2) 13; 3) 8.
14. Что понимают под обеспеченностью данного значения гидрологической характеристики?
 1) Вероятность непревышения данного значения.
 2) Вероятность появления данного значения.
 3) Вероятность превышения данного значения.
15. Что понимают под термином “расчетный максимальный расход воды” при регулировании стока водохранилищем?
 1) Максимальное значение расхода воды за период наблюдений;
 2) Максимальное значение расхода воды на данном водотоке;
 3) Значение расхода воды, на пропуск которого рассчитываются водосборные устройства плотины водохранилища.
16. Набор каких параметров достаточен для определения многолетней составляющей полезного объема водохранилища?
 1) Коэффициенты вариации и асимметрии годового стока (C_v, C_s), обеспеченность плановой водоотдачи (P);
 2) Норма стока, C_v, C_s, P ;

3) Норма стока, C_v , C_s , P , коэффициент зарегулирования стока.

17. Каково влияние водохранилищ на величину максимального стока?

- 1) Уменьшает максимальный расход воды;
- 2) Увеличивает максимальный расход воды;
- 3) Не влияет на максимальный сток.

18. Какие потери воды учитываются при определении многолетней составляющей полезного объёма водохранилища?

- 1) На испарение + фильтрацию;
- 2) На фильтрацию + ледообразование;

На испарение + фильтрацию + ледообразование.

3. Вопросы для текущего контроля

1. Основные виды защиты водосборной территории от затопления и подтопления.
2. Предмет регулирования стока.
3. Водопотребление и водопользование.
4. Понятие о водохозяйственном балансе.
5. Виды регулирования стока.
6. Назначение и классификация водохранилищ.
7. Основные экономические, экологические и социальные предпосылки создания водохранилищ.
8. Потери воды из водохранилища на испарение.
9. Потери воды из водохранилища на фильтрацию.
10. Потери воды из водохранилища на ледообразование.
11. Мероприятия по уменьшению потерь воды из водохранилищ
12. Нормативные уровни и составляющие объёма водохранилища.
13. Заиление водохранилищ.
14. Срок службы водохранилищ.
15. Условия определения мертвого объёма и уровня мертвого объёма водохранилищ.
16. Батиграфические и объёмные характеристики водохранилища
17. Нормативные уровни и составляющие объёма водохранилища.
18. Расчетная обеспеченность притока к водохранилищу.
19. Расчетная обеспеченность отдачи.
20. Основные гидрологические и гидрогеологические предпосылки создания водохранилищ.
21. Водохозяйственные предпосылки создания водохранилищ.
22. Балансовый (таблично-цифровой) расчет полезного объёма водохранилища сезонного регулирования стока без учета потерь воды.
23. Балансовый (таблично-цифровой) расчет полезного объёма водохранилища сезонного регулирования стока с учетом потерь воды.

24. Методы заблаговременного прогнозирования притока воды к водохранилищу.
25. Понятия и показатели многолетнего регулирования стока.
26. Определение обеспеченности полезной отдачи из водохранилища многолетнего регулирования стока методом статистических испытаний (метод Монте-Карло).
27. Условие необходимости и возможности многолетнего регулирования стока водохранилищами.
28. Расчет многолетней и сезонной составляющих объема водохранилища.
29. Расчет многолетнего регулирования стока балансовым табличным способом по календарным гидрологическим рядам.
30. Виды гидрологических прогнозов.
31. Прогнозы по методу соответственных уровней.
32. Принципы оценки эффективности методики гидрологических прогнозов.
33. Принципы оценки оправдываемости гидрологических прогнозов.
34. Основные условия оценки эффективности методики гидрологических прогнозов.
35. Основные условия оценки оправдываемости гидрологических прогнозов.
36. Критерии эффективности применяемой методики гидрологических прогнозов и методы их оценки.

4. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы»

1. Что понимают под термином «регулирование речного стока»? Задачи и виды регулирования речного стока.
2. Водоохранилища, их назначение, классификация. Основные характеристики водохранилищ.
3. Сезонное регулирование стока. Критерии необходимости и достаточности. Определение полезного объема при сезонном регулировании. Режимы наполнений и сработки водохранилища.
4. Общая методика расчета водохранилища. Состав водохозяйственного расчета водохранилища. Расчетная обеспеченность отдачи. Основные методы расчета водохранилищ.
5. Потери воды из водохранилища. Методы их определения. Мероприятия по уменьшению потерь воды.
6. Заиление водохранилищ. Расчеты срока и объема заиления водохранилища. Мероприятия по уменьшению заиления водохранилища.
7. Изменение качества воды водохранилищ при регулировании стока. Мероприятия по охране водных ресурсов водохранилища от загрязнения.
8. Сезонное регулирование стока. Сущность и общая методика расчета сезонного регулирования стока.
9. Нормативные уровни воды и составляющие объема водохранилища.

10. Какие характеристики называют батиграфическими? Перечислите исходные данные необходимые для построения батиграфических характеристик водохранилища.
11. Какие кривые водохранилища называют объёмными? Назовите данные необходимые для их построения.
12. Дайте определение площади литорали и критерия литорали. Как определить площадь литорали и критерий литорали.
13. Определение потерь воды из водохранилища.
14. Определение среднегогодового слоя испарения с водной поверхности малого водоема.
15. Определение слоя дополнительного испарения с водной поверхности.
16. Мертвый объём водохранилища, его назначение. Определение мертвого объёма водохранилища.
17. Что понимают под «сроком службы водохранилища», и как его определить.
18. Определение мертвого объёма водохранилища из условия выполнения санитарно-технических требований и допустимого срока заиления.
19. Для расчёта емкости водохранилища сезонного регулирования стока применяют два варианта правил регулирования стока. В чем их различие?
20. Многолетнее регулирование стока. Сущность и общая методика расчета многолетнего регулирования стока.
21. Определение полезного объёма водохранилища многолетнего регулирования стока.
22. В каких относительных величинах выражают сток, отдачу и объём водохранилища многолетнего регулирования стока.
23. Компенсирующее и каскадное регулирование стока.
24. Регулирование стока паводий и паводков водохранилищами. Приближенные и строгие методы расчета трансформации гидрографов паводков и паводий.
25. Регулирование стока паводий и паводков.
26. Расчёт регулирующего влияния водохранилища на пропуск максимальных расходов.
27. Способ Д.И. Кочерина при расчёте трансформации паводья (паводка).
28. Дать определение объёма форсировки, показать его на продольном профиле водохранилища.
29. Определить объём паводья при треугольной форме гидрографа паводья.
30. Организация службы гидропрогнозов в Российской Федерации.
31. Виды и классификация гидрологических прогнозов.
32. Требования к данным, используемым в гидрологических прогнозах.
33. Виды и классификация гидрологических прогнозов.
34. Статистические оценки точности и эффективности методик гидрологических прогнозов с учетом их заблаговременности.
35. Формы выпуска гидропрогнозов и оценка их оправдываемости.
36. Краткосрочные методы прогнозирования.

37. Прогнозы по методу соответственных уровней.
38. Каков принцип выбора дискретности построения модельных гидрографов верхнего и нижнего створа по течению реки.
39. Прогноз расходов и уровней на основе линейных моделей трансформации паводковых волн.
40. Основные условия оценки эффективности методики и оправдываемости гидрологических прогнозов.
41. Критерии эффективности применяемой методики гидрологических прогнозов и методы их оценки.
42. Критерии оправдываемости гидрологических прогнозов и методы их оценки.
43. Влияние заблаговременности гидрологических прогнозов на значения критериев их оправдываемости.

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

Критерии оценки знаний студентов при сдаче зачета

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций.

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

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов представлены критерии выставления оценок по системе «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
«зачтено»	«зачтено» выставляется бакалавру, показавшему достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, владение инструментарием изучаемой дисциплины, умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку; работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

«не зачтено»	«не зачтено» – у бакалавра обнаружен недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; не знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины; пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий; отказ от ответа или отсутствие ответа.
---------------------	---

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Клёпов, Владимир Ильич. Управление водохранилищами: учебно-методическое пособие / В. И. Клёпов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. — 126 с.: цв.ил., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20210202.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/s20210202.pdf>>.
2. Перминов, Алексей Васильевич. Практикум по регулированию стока = Practicalworkonflowregulation: практикум / А. В. Перминов, В. В. Ильинич, А. А. Наумова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. — 153 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20210823-3.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - <https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1838-6-2021-153>. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/s20210823-3.pdf>>. — <URL:<https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1838-6-2021-153>>.
3. Тусупбеков, Ж. А. Регулирование стока : учебное пособие / Ж. А. Тусупбеков, Н. Л. Ряполова, В. С. Надточий. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 87 с. — ISBN 978-5-89764-881-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153571> (дата обращения: 20.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Исмайылов, Габил Худушевич. Гидрология в природопользовании. Ч. 3. Инженерная гидрология: учебник / Г. Х. Исмайылов, И. В. Прошляков, Н. В. Муращенко; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. — 252 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo193.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - <https://doi.org/10.34677/2018.193>. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo193.pdf>>. — <URL:<https://doi.org/10.34677/2018.193>>.

2. Ильинич, Виталий Витальевич. Практикум по гидрологическим расчетам: практикум / В. В. Ильинич, А. А. Наумова, И. В. Прошляков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. — 212 с.: ил., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20213001.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/s20213001.pdf>>.

3. Канцибер, Ю. А. Основы водных изысканий и расчетов гидрологических характеристик систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Ю. А. Канцибер, А. Б. Пономарев. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. — 55 с. — ISBN 978-5-7641-1038-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111718>

7.3 Нормативные правовые акты

1. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. СП 33-101-2003. М.: Госстрой России, 2004. – 73 с.
2. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик - Л: Гидрометеиздат, 1984. – 448 с.
3. Методика расчета нормативов предельно допустимых сбросов (ПДС) загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты со сточными водами МПР 2004.
4. Методические указания по оценке влияния хозяйственной деятельности на сток средних больших рек и восстановлению его характеристик. – Л: Гидрометеиздат, 1986. – 130 с.
5. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. СП 33 – 101 – 2003. Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно – коммунальному комплексу (Госстрой России).

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Ильинич В.В. Гидрология: методические указания по написанию курсовой работы. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014. – 17 с.
2. Методические указания по оценке влияния хозяйственной деятельности на сток средних больших рек и восстановлению его характеристик. – Л.: Гидрометеоздат, 1986. – 130 с.
3. Методические рекомендации по оценке однородности гидрологических характеристик и определению их расчетных значений по неоднородным данным. - Санкт-Петербург. Изд-во ГУ ГГИ, 2010. -162 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках учебного курса студенты используют следующие базы данных многолетних экстремальных гидрологических и метеорологических наблюдений станций и постов: «Ресурсы поверхностных вод»; «Основные гидрологические характеристики – ОГХ»; «Государственный водный кадастр – ГВК»; «Всероссийского научно – исследовательского института гидрометеорологического информации (ВНИИГМИ – МЦД)».

Возможен оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями:

- 1) Сайт Института водных проблем РАН – www.iwp.ru (открытый доступ);
- 2) Сайт Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова (ГГО) – www.voeikovmgo.ru (открытый доступ);
- 3) Сайт Всесоюзного научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мировой центр данных – www.meteo.ru (открытый доступ);
- 4) Сайт Государственного гидрологического института (ГГИ) - www.hydrology (открытый доступ);
- 5) Сайт Федеральной службы по гидрометеорологии мониторингу окружающей среды (Росгидромет) – www.meteoinfo.ru (открытый доступ).

Также Возможен оперативный обмен информацией Одесским государственным экологическим университетом (ОГЭКУ), <http://www.ogmi.farlep.odessa.ua/>; Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ), <http://sxm.obninsk.org/>; Российским национальным комитетом содействия Программе ООН по окружающей среде (НП «ЮНЕПКОМ»), <http://www.unepcom.ru/> (открытый доступ).

Климатическая и метеорологическая информация доступна на интернет-сайтах: <http://www.meteoinfo.ru/>, <http://www.gismeteo.ru/>, <http://www.webmeteo.ru/> (открытый доступ). Для этого могут быть использованы информационные, справочные и поисковые системы: Rambler, Google, Яндекс и др.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При изучении практического курса дисциплины «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» можно использовать следующие программные продукты:

- 1) Компьютерная программа «Open Office»;
- 2) Компьютерная программа «Surfer 8.0», предназначенная для анализа и моделирования земной поверхности.

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Предмет и задачи регулирования стока	Apache OpenOffice	расчетная	Apache Software Foundation	2007
2	Сезонное регулирование стока	Apache OpenOffice	расчетная	Apache Software Foundation	2007
3	Регулирование стока половодий и паводков	Surfer 8	моделируемая	Golden Software	2008

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебная лаборатория (№28 учебный корпус, ауд.№ 114)	1. Компьютер в сборе (Инв.№210124000602036) 2. Компьютер в сборе (Инв.№210124000602037) 3. Датчик солнечной радиации 6450 (Инв.№210134000000492) 4. Метеостанция проводная Vantage Pro2 (Инв.№210134000000493) 5. Доска 3-х элементная д/фломастера (Инв.№410136000000628) 6. Компьютер в сборе (Инв.№210134000001203) 7. Компьютер в сборе (Инв.№210134000001204) 8. Метеостанция беспроводная Vantage Pro2 (Инв.№410124000602814)

	<p>9. МФУ HP LaserJetPro M1212 nf MFP (Инв.№210134000000839)</p> <p>10. Оксиметр WTW Oxi 315i/set 2B10-0017 (Инв.№410124000602819)</p> <p>11. Плоттер (Инв.№210134000001277)</p> <p>12. Принтер HP 1022 (Инв.№210134000001205)</p> <p>13. Сканер HP 3500C (Инв.№210134000001068)</p> <p>14. Компьютер HP Compad 6300 Pro21.5'' (Инв.№210134000000958)</p> <p>15. Моноблок Asus (Инв.№210134000001358)</p> <p>16. Принтер Canon (Инв.№210134000001357)</p> <p>17. Столы 12 шт.</p> <p>18. Стулья 12 шт.</p> <p>19. Гидрометеорологические приборы (барограф, термограф, гигрограф, психрометр, актинометр)</p>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (№28 уч. корпус, ауд. №116)	<p>1. Парты 12 шт.</p> <p>2. Доска меловая 1 шт.</p> <p>3. Гидрометеорологическое оборудование (осадкомер, плювиограф, флюгер, гигрометр, психрометр, барограф, гидрометрическая вертушка)</p>
Библиотека, читальный зал	1. Корпус №28, аудитория 223

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды и формы отработки пропущенных занятий (текущего контроля знаний)

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

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

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

При пропуске текущего контроля знаний без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности. Графики пересядач составляются на кафедрах.

Рекомендации студенту по организации самостоятельной учебной работы

Ежедневно читайте. Читайте каждый день несколько (4-6) страниц научной литературы, в той или иной мере, связанной с учебными дисциплинами.

Кроме того, читайте внимательно и вдумчиво ежедневно 10-15 страниц научной и научно-популярной литературы. Всё, что вы читаете, – это интеллектуальный фон вашего учения. Чем богаче этот фон, тем легче учиться. Чем больше читаешь ежедневно, тем больше будет резерв времени. Не откладывайте эту работу на завтра. То, что упущено сегодня, никогда не возместить завтра.

Умейте определить систему своего умственного труда. Главное надо уметь распределять во времени так, чтобы оно не отодвигалось на задний план второстепенным. Главным надо заниматься ежедневно. Умейте найти по главным научным проблемам фундаментальные книги, научные труды, первоисточники.

Умейте самому себе сказать: *нет*. Учитесь проявлять решительность, отказываться от соблазнов, которые могут принести большой вред.

Учитесь облегчать свой умственный труд в будущем. Для этого надо привыкнуть к системе записных книжек. Каждая может быть предназначена для записи ярких, хотя бы мимолетных мыслей (которые имеют «привычку» приходить в голову раз и больше не возвращаться) по одной из проблем, над которыми ты думаешь.

Для каждой работы ищите наиболее рациональные приёмы умственного труда. Избегайте трафарета и шаблона. Не жалейте времени на то, чтобы глубоко *осмыслить* сущность фактов, явлений, закономерностей, с которыми вы имеете дело. Чем глубже вы вдумались, тем прочнее отлежится в памяти. До тех пор, пока не осмыслено, не старайтесь запомнить – это будет напрасная трата времени.

«Завтра» – самый опасный враг трудолюбия. Никогда не откладывайте какую-то часть работы, которую надо выполнить сегодня, на завтра.

Не прекращайте умственного труда никогда, ни на один день. Во время каникул не расставайтесь с книгой. Каждый день должен обогащать вас интеллектуальными ценностями.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При проведении практических занятий по дисциплине «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической и аграрной науки, а также передового опыта.

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

Контроль освоения дисциплины осуществляется с использованием традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», или либо «зачет», «незачет».

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

Формы контроля: устный опрос, тестовый контроль, контроль за выполнением расчетно-графических работ, индивидуальное собеседование, выполнение домашнего задания.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если какое-либо из учебных заданий не выполнено (студент пропустил объяснение выполнения расчетно-графической работы, тестовый контроль и т.п.), то данный вид учебного задания необходимо выполнить и отчитаться о проделанной работе.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения практических заданий и др.

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

Программу разработали:

Перминов А.В., к.т.н., доцент

Муращенко Н.В., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.06 Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность

Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения,

Экспертиза и управление земельными ресурсами,

Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения
(квалификация выпускника – бакалавр)

Глазуновой Ириной Викторовной, доцентом кафедры комплексного использования водных ресурсов и гидравлики ФГБОУ ВО г. Москвы «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине

«Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения, Экспертиза и управление земельными ресурсами, Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока (разработчики - Перминов Алексей Васильевич, доцент кафедры, кандидат технических наук и Муращенко Наталья Владимировна, доцент, кандидат технических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» (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, дисциплина по выбору – Б1.В.06.

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «дисциплины «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» закреплено 4 **компетенции**. Дисциплина «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

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

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» составляет 3 зачётные единицы 108 часов, в т.ч. 4 часа на практическую подготовку.

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области природообустройства и водо-

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

9. Программа дисциплины «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» предполагает 4 занятия в интерактивной форме.

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

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний такие как опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях и мозговых штурмах, участие в тестировании, работа над домашним заданием (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 к вариативной части учебного цикла, дисциплина по выбору – Б1.В.06 ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой 3 наименования, Интернет-ресурсы 5 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.


14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Регулирование речного стока и гидрологические прогнозы» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения, Экспертиза и управление земельными ресурсами, Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Перминовым А.В., доцентом кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока, доцентом, кандидатом технических наук, Муращенковой Н.В., доцентом, кандидатом технических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Глазунова И.В., доцент кафедры Комплексного использования водных ресурсов и гидравлики ФГБОУ ВО г. Москвы «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук



«23» августа 2021 г.