

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 20:02:38  
Уникальный программный ключ:  
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2c72818054e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ 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 гидротехнических сооружений

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора ИМВХС имени А.Н. Ко-  
стякова  
Бенин Д.М.  
2022 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.27 «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДОБУ- СТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»

(Предмет и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

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

Курс 2  
Семестр 3  
Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Черных О.Н. доцент, к.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«19» августа 2022г.

Рецензент: Савельев А.В. доцент, к.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«23» августа \_ 2022г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений протокол № 1 от «23» августа 2022г.

Зав. кафедрой Ханов Н.В., профессор, д.т.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«23» августа \_ 2022г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии ИМВХС  
имени А.Н. Костякова

Смирнов А.П. Протокол № 9 от 24.08.2022 г.

«02» сентября 2022г.

И.о. заведующий выпускающей кафедрой гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

Перминов А.В. доцент, к.т.н.

Заведующий кафедрой сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства

Дубенок Н.Н. академик РАН, д.с.-х.н., профессор

«23» августа \_ 2022г.

И.о.заведующего кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций

Али М.С., доцент, к.т.н.

«23» августа \_ 2022г.

Заведующий отдела комплектования ЦНБ

Ермилова Я.В.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.6
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.7
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.7
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	25
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	26
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	26
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.28
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	29
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	29
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.29
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	36

### **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» для подготовки бакалавров по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование  
Направленности: Экспертиза и управление земельными ресурсами; Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения; Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов знаний по вопросам проектирования водных объектов природообустройства и водопользования, расширение и углубление знаний и представлений студентов в области проектирования, строительства и эксплуатации различных объектов, в том числе и водных, предназначенных для охраны природных систем от неблагоприятных воздействий со стороны промышленных, сельскохозяйственных, транспортных, энергетических, горнодобывающих, перерабатывающих, муниципальных, мелиоративных и других предприятий, а так же сооружений гидропластики на территориях, предназначенных для отдыха и туризма.

#### **Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл Б1.О., дисциплина обязательной части, дисциплина осваивается в 3 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие индикаторы компетенций: УК-2.1, УК-2.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1; ОПК-6.2.

**Краткое содержание дисциплины:** Общие сведения об объектах природообустройства и водопользования, основах их проектирования, восстановления и реконструкции. Основные сведения о природоохранных мероприятиях и сооружениях, по организации проектирования природоохранных сооружений в разных ландшафтах и природных условиях. Подпорные сооружения и инженерно-мелиоративное обустройство водных объектов. Основы проектирования, конструирования и расчётов природоохранных гидротехнических сооружений. Гидротехническое и фитомелиоративное обустройство водных объектов и ландшафтов агроосвоенных водосборов.

Природоохранные гидротехнические сооружения водных систем разного назначения: системы канализации городских территорий и организация водосточной сети в разных рельефах; водоотводы поверхностных вод различного типа и водостоки дождевых вод; очистные сооружения для сточных вод и обработки их осадков; водопроводящие природоохранные сооружения: каналы, лотки, акведуки, трубы, дюкеры, водные открытые спортивные сооружения и пр.

Гидротехнические сооружения инженерного обустройства проблемных территорий: противопаводковые сооружения; сооружения для защиты террито-

рий от затопления и подтопления; берегозащитные и берегоукрепительные сооружения; противооползневые, противоселевые и противоэрозионные мероприятия и сооружения.

**Общая трудоемкость дисциплины** в том числе практическая подготовка: 3 зачетных единицы 108 часов.

**Промежуточный контроль по дисциплине:** зачёт.

### **1. Цель освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов знаний по вопросам проектирования водных объектов природообустройства и водопользования; расширение и углубление знаний и представлений студентов в области проектирования, строительства и эксплуатации различных объектов, в том числе и водных, предназначенных для охраны природных систем от неблагоприятных воздействий со стороны промышленных, сельскохозяйственных, транспортных, энергетических, горнодобывающих, перерабатывающих, муниципальных, мелиоративных и других предприятий, а так же сооружений гидропластики на территориях, предназначенных для отдыха и туризма; получения представлений о возможностях “умного” оборудования, робототехники, 3-d сканирования, виртуальной и дополненной реальности, аддитивных технологий, позволяющих упростить, систематизировать и вывести на новый уровень все этапы проектирования объектов природообустройства и водопользования, управления водными ресурсами и природоохранного гидротехнического строительства

Использование современных компьютерных программ (APMMultiphysics; Bentleysoftware, flowvision, ArchiCAD, Комплекс программ расчёта по выполнению расчётов гидротехнических сооружений объектов природообустройства и водопользования, управления водными ресурсами и природоохранного строительства и их элементов (средствами программы Excel) в области проектирования водных объектов и природоподобных гидротехнических сооружений упрощают процесс обучения и профессиональной деятельности. Все эти средства создания технологичной проектной среды и являются главным продуктом выпускников направления подготовки Природообустройство и водопользование.

**Задачи освоения дисциплины:** формирование у бакалавра представления:

- об основных экологических проблемах природообустройства и водопользования;
- о функциональных, физико-технических, конструктивных и экономических основах проектирования водных сооружений для природопользования и рекреации;
- о новейших практиках проектирования природоохранных гидротехнических сооружений разного назначения урбанизированных территорий и в АПК;

- о проектировании, особенностях и основах реконструкции, реставрации и эксплуатации различных сооружений водных систем на разных ландшафтных территориях;

- об основах методики выбора оптимального объемно-планировочного решения объектов природообустройства и водопользования, управления водными ресурсами и природоохранного гидротехнического строительства с использованием технологий информационного моделирования.

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

Дисциплина «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» включена в перечень обязательных дисциплин (блок Б1.О) учебного плана (индекс Б1.О.27), изучается в 3 семестре. Дисциплина «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ВО ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Предшествующими дисциплинами и практиками, на которых непосредственно базируется дисциплина «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» являются дисциплины: введение в специальность; основы профессиональной деятельности; инженерные изыскания; гидрология, гидрометрия и метеорология.

Дисциплина «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» является предшествующей для следующих дисциплин: гидравлика; сопротивление материалов; анализ и синтез процессов природообустройства и водопользования; гидротехнические сооружения; восстановление водных объектов; проектирование природоохранных сооружений; реконструкция и ремонт гидротехнических сооружений; эксплуатация и мониторинг водохозяйственных систем и природоохранных сооружений; насосные станции водоснабжения и водоотведения; системы автоматизированного проектирования; эксплуатация и мониторинг систем водоснабжения и водоотведения.

Особенностью дисциплины является ознакомление с реальными водными объектами систем природообустройства и водопользования, в том числе проблемных территорий и ООПТ.

Рабочая программа дисциплины «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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

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-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1: Знания и владение методами управления процессами, земельного, водного и экологического права	- методы управления процессами, земельного, водного и экологического права; - нормативные базы данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).	- определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения для управления процессами на объектах природообустройства и водопользования; - использовать нормативные базы данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).	- методами управления процессами, земельного, водного и экологического права; - основными определениями нормативной базы данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).
			УК-2.2: Умение применять в практической деятельности для разработки и реализации проектов в области природообустройства и водопользования методы управления проектами, водного, земельного и экологического права	- методы управления проектами, водного, земельного и экологического права и комплекс проблем, возникающих при расчётном обосновании на стадии проектирования, строительства и реконструкции водохранилищ и водотоков разного назначения, в том числе с применением современных цифровых инстру-	- пользоваться специальной технической литературой и комплектом программ для разработки и реализации проектов в области природообустройства и водопользования в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot).	- терминологией, используемой для разработки и реализации проектов в области природообустройства и водопользования методами управления проектами, водного, земельного и экологического права в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot).



				ментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot).	;	
2.	ОПК-1	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ОПК-1.1: Знание и владение методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию природоохранных гидротехнических сооружений в разных ландшафтах и методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования</li> <li>- основные методы расчётов основных ГТС естественных и искусственных водотоков и водохранилищ, их основных конструктивных элементов;</li> <li>- соответствующее ПО, средства программы Excel;</li> <li>- современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться необходимой нормативно-методической литературой в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов;</li> <li>- запроектировать основные специальные ГТС для решения проблем природообустройства и водопользования территорий разного антропогенного воздействия;</li> <li>- использовать соответствующее ПО, средства программы Excel;</li> <li>- современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умением разработки проектных решений по реконструкции и восстановлению современных и исторических водных объектов в разных ландшафтах, в том числе в парковой и городской среде;</li> <li>- средствами программы Excel;</li> <li>- современными компьютерными программами (APM Multiphysics; Bentley software)..</li> <li>- навыками автоматизации строительного проектирования с использованием технологии генеративного дизайна</li> </ul>
			ОПК-1.2: Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройст	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические требования к парковым и городским водным объектам, их основным конструктивным элементам для возможности использования в разных мелиоративных целях, в том числе и рекреации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценить конструкцию, состояние водохозяйственного либо рекреационного водного объекта и степень его безопасности для территорий в зоне водных объектов;</li> <li>- особенности задач, свя-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умением разработки проектных решений по реконструкции и восстановлению современных и исторических водных объектов природообустройства и водопользования;</li> <li>- методами адаптации BIM-процессов под различные ти-</li> </ul>

			ва и водопользования на основе использования естественных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	- характерные гидротехнические сооружения объектов природообустройства и водопользования природоохранного и назначения и для защиты территорий в зоне водных объектов; - методы адаптации ВИМ-процессов под различные типы объектов природообустройства и водопользования, капитального строительства и различные этапы их жизненного цикла;	занных с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования при соблюдении экологической безопасности; - объединять данные информационной модели с другими информационными системами, в том числе с ГИС и ГИСОГД	пы объектов природообустройства и водопользования. капитального строительства и различные этапы их жизненного цикла;
3	ОПК-3	Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования;	ОПК-3.1: Знания и владение информационными технологиями, методами измерительной и вычислительной техники	- современные информационные технологии, методы измерительной и вычислительной техники; - основные направления цифровизации при проектировании объектов природообустройства и водопользования	- использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в области природообустройства и водопользования; - основные направления цифровизации при проектировании объектов природообустройства и водопользования, восстановления нарушенных земель	- информационными технологиями, методами измерительной и вычислительной техники в сфере природообустройства, водопользования и инженерного обустройства проблемных территорий; - основные направления цифровизации при проектировании объектов природообустройства и водопользования, инженерного обустройства нарушенных земель
			ОПК-3.2: Умение применять в профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования инфор-	-способы и методы применения технологии, - методы измерительной и вычислительной техники при выборе типа противопо-	- комплексно использовать знания, информационно-коммуникационных технологий в сфере своей профессиональной дея-	-способами и методами применения технологии, методов измерительной и вычислительной техники при выборе типа противопоаводковых со-

			<p>мационные технологии, методы измерительной и вычислительной техники</p>	<p>водковых сооружений и мероприятий, для защиты территорий от подтопления и затопления, укрепления берегов и пр.</p> <p>- методики выбора оптимального объемно-планировочного решения объекта природообустройства и водопользования с использованием технологий информационного моделирования</p>	<p>тельности в области природообустройства и водопользования;</p> <p>- пользоваться методикой выбора оптимального объемно-планировочного решения объекта природообустройства и водопользования с использованием технологий информационного моделирования</p>	<p>оружений и мероприятий, для защиты территорий от подтопления и затопления, укреплению берегов водных объектов, сохранению биоресурсов;</p> <p>- методикой выбора оптимального объемно-планировочного решения объекта природообустройства и водопользования с использованием технологий информационного моделирования</p>
4	ОПК-5	Способен использовать в профессиональной деятельности методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования.	<p>ОПК-5.1: Знания и владение методами управления качеством</p>	<p>- методы управления качеством при проектировании и строительстве противодиффузионных устройств в сооружениях и основаниях из разных грунтов;</p> <p>- информационное моделирование водного объекта на основе интеграции программ revit и bentleymicrostation</p>	<p>- пользоваться знаниями по инженерному обустройству проблемных территорий в особых природных условиях и при обустройстве территорий, подвергшихся техногенезу;</p> <p>- использовать информационное моделирование водного объекта на основе интеграции программ revit и bentleymicrostation</p>	<p>- методами документационного и организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования при рассмотрении вопросов, касающихся специальных мероприятий по инженерно-мелиоративному обустройству территорий;</p> <p>- методологией информационного моделирования водного объекта на основе интеграции программ revit и bentleymicrostation.</p>
			<p>ОПК-5.2: Умение применять в практической деятельности в области природообустройства и водопользования методы</p>	<p>- способы и приемы использования методов управления качеством при изучении проблем проектирования природоохранных меро-</p>	<p>- применять в практической деятельности в области природообустройства и водопользования с приоритетом экологиче-</p>	<p>- методами управления качеством при разработке мероприятий по инженерно-мелиоративной подготовке урбанизированных террито-</p>

			управления качеством	приятий для компенсации антропогенного влияния и вредного воздействия вод; - методы управления и организация информационного моделирования объектов природообустройства и водопользования в проектом подразделении	ских требований методы управления качеством - использовать методы управления и организации информационного моделирования объектов природообустройства и водопользования в проектом подразделении	рий, проектируемых как в обычных, так и в сложных условиях осваиваемой природной среды и реабилитации водных объектов - методами управления и организации информационного моделирования объектов природообустройства и водопользования в проектом подразделении
5	ОПК-6	Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования.	ОПК-6.1: Знания и владение современным состоянием и тенденции развития информационных технологий	- современные требования, особенности проектирования, строительства, эксплуатации и расчётов водных объектов и агроосвоенных водосборов; - особенности применения технологии информационного моделирования для прогнозирования долговечности конструкций объектов природообустройства и водопользования	- вкпе использовать принципы работы информационных технологий и экологические принципы строительства, восстановления и реконструкции малых водоёмов, искусственных водотоков и ПОГС водных систем;  - применять технологии информационного моделирования для прогнозирования долговечности конструкций объектов природообустройства и водопользования	- способами рационального размещения измерительной и вычислительной техники и специальных ПОГС в крупных мегаполисах, водотоках и водоёмах с учётом их ландшафтно-экологической безопасности; - методикой применения технологией информационного моделирования для прогнозирования долговечности конструкций объектов природообустройства и водопользования
			ОПК-6.2: Умение применять в практической дея-	- основные задачи, связанные с применением в	- ставить задачи, связанные с применением в	- комплексом прикладных программ на ПК для решения

			<p>тельности в области природообустройства и водопользования навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения управленческих задач</p>	<p>практической деятельности в области природообустройства и водопользования навыков работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения управленческих задач при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования;</p> <p>- Применение 4D модели в целях повышения эффективности планирования строительства объекта природообустройства и водопользования, управления водными ресурсами и природоохранного строительства</p>	<p>практической деятельности в области природообустройства и водопользования навыков работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения управленческих задач при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования;</p> <p>- применять 4D модели в целях повышения эффективности планирования строительства объекта природообустройства и водопользования, управления водными ресурсами и природоохранного строительства</p>	<p>задач, связанных с применением в практической деятельности в области природообустройства и водопользования навыков работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения управленческих задач при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования<sup>4</sup></p> <p>- основами 4D моделирования в целях повышения эффективности планирования строительства объекта природообустройства и водопользования, управления водными ресурсами и природоохранного строительства</p>
--	--	--	---	---	--	--

#### 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 учебных работ в 3 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 5
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
<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>	48,75	48,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	<b>9</b>	<b>9</b>
Вид промежуточного контроля:		зачёт

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Общие сведения об объектах природообустройства и водопользования, основах их проектирования, восстановления и реконструкции Тема 1. Основные сведения о природоохранных мероприятиях и сооружениях, по организации проектирования природоохранных сооружений в разных ландшафтах и природных условиях.	19,75	2	-		17,75
Раздел 2. Подпорные сооружения и инженерно-мелиоративное обустройство водных объектов Тема 1. Основы проектирования, кон-	44	8	16		20

струирования и расчётов природоохранных гидротехнических сооружений.					
Раздел 3. Гидротехническое и фитомелиоративное обустройство водных объектов и ландшафтов агроосвоенных водосборов. Тема 1. Природоохранные гидротехнические сооружения водных систем разного назначения Тема 2. Гидротехнические сооружения инженерного обустройства проблемных территорий.	44	6	18		20
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>108</b>	16	34	0,25	57,75
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	16	34	0,25	57,75

**Раздел 1.** Общие сведения об объектах природообустройства и водопользования, основах их проектирования, восстановления и реконструкции:

**Тема 1.** Основные сведения о природоохранных мероприятиях и сооружениях, по организации проектирования природоохранных сооружений в разных ландшафтах и природных условиях:

- классификация объектов природообустройства и водопользования, виды природоохранных сооружений и мероприятий;
- обводнение территорий;
- сооружения гидроузлов сельскохозяйственного назначения;
- защитные сооружения проблемных территорий;
- гидротехнические сооружения мелиоративных систем;
- мероприятия по охране и сохранению биоресурсов;
- мероприятия и сооружения охраны воздушного бассейна и защиты окружающей среды от шума.

**Раздел 2.** Подпорные сооружения и инженерно-мелиоративное обустройство водных объектов:

**Тема 1.** Основы проектирования, конструирования и расчётов природоохранных гидротехнических сооружений:

- общие сведения о природоохранных гидротехнических сооружениях и особенностях их работы;
- требования к природоохранным гидротехническим сооружениям;
- особенности проектирования ПоГТС;
- краткая характеристика и особенности оснований ПоГТС;
- фильтрация воды в основании и в обход ГТС, берегах водных объектов;
- основы проектирования грунтовых подпорных сооружений и дамб;

- основы проектирования бетонных и железобетонных плотин на скальных и нескальных основаниях;
- рыбохозяйственная гидротехника рыбо- и лесопропускные сооружения;
- сооружения ландшафтных парковых водных систем, аквапарки;
- сооружения накопителей промышленных отходов.

**Раздел 3.** Гидротехническое и фитомелиоративное обустройство водных объектов и ландшафтов агроосвоенных водосборов:

**Тема 1.** Природоохранные гидротехнические сооружения водных систем различного назначения:

- водоотводящие природоохранные сооружения;
- системы канализации городских территорий, канализования промышленных предприятий и организация водосточной сети в разных рельефах. Водоотводы поверхностных вод различного типа и водостоки дождевых вод при разных системах канализации;
- дюкеры и регулирующие резервуары;
- очистные сооружения при разных методах очистки сточных вод и обработки осадков сточных вод;
- водопроводящие природоохранные сооружения в разных ландшафтах: каналы, лотки, акведуки, трубы, дюкеры, водные открытые спортивные сооружения и пр.;
- водопропускные сооружения ландшафтных парковых водных систем с элементами гидропластики;
- общие сведения о прудах, фитомелиоративное обустройство прудов;
- восстановление и экореконструкция малых водных объектов природообустройства и водопользования.

**Тема 2.** Гидротехнические сооружения инженерного обустройства проблемных территорий:

- противопаводковые сооружения;
- сооружения для защиты территорий от затопления;
- сооружения для защиты территорий от подтопления грунтовыми водами;
- берегозащитные и берегоукрепительные сооружения водных объектов;
- противооползневые сооружения;
- противоэрозионные мероприятия и сооружения;
- противоселевые гидротехнические сооружения.

### 4.3. Лекции/практические занятия

Таблица 4

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
1.		Раздел 1. Общие сведения об объектах природообустройства и водопользования, основах их проектирования, восстановления и реконструкции			



№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
	Тема 1. Основные сведения о природоохранных мероприятиях и сооружениях, по организации проектирования природоохранных сооружений в разных ландшафтах и природных условиях	<b>Лекция №1</b> Классификация объектов природообустройства и водопользования. Виды природоохранных сооружений и мероприятий: обводнение территорий; сооружения гидроузлов сельскохозяйственного назначения; защитные сооружения проблемных территорий; гидротехнические сооружения мелиоративных систем. Мероприятия по охране и сохранению биоресурсов	ОПК-6.1	собеседование	2
2	<b>Раздел 2</b> Подпорные сооружения и инженерно-мелиоративное обустройство водных объектов				
	Тема 1 Основы проектирования, конструирования и расчётов природоохранных гидротехнических сооружений	<b>Лекция № 2</b> Общие сведения о природоохранных гидротехнических сооружениях и особенностях их работы Использование методов поиска необходимой информации в больших массивах и Big data для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно актуализировать достижения целей проекта.	УК -2.2 ОПК-1.1	собеседование	2
		<b>Лекция № 3.</b> Краткая характеристика и особенности оснований ПоГТС. Понятие о фильтрации и фильтрационных деформаций	ОПК-1.2	Презентация, устный опрос, доклад	2
		<b>Лекция №4.</b> Основы проектирования грунтовых подпорных сооружений и дамб	ОПК-3.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.2	Презентация, устный опрос, доклад	2
		<b>Лекция №5</b> Основы проектирования бетонных и железобетонных плотин на скальных и нескальных основаниях	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1	Презентация, устный опрос, доклад	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
		<b>Практическое занятие №1.</b> Требования к природоохранным гидротехническим сооружениям, сооружениям природообустройства и водопользования.	ОПК-1.2, ОПК-3.2	собеседование,	2
		<b>Практическое занятие №2.</b> Сооружения мелиоративных систем: ГТС осушительной и оросительной мелиорации. Сооружения польдерных систем. каналы, шлюзы-регуляторы. Использовать “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации и технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах.	ОПК-1.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.2	собеседование	2
		<b>Практическое занятие №3.</b> Основы проектирования каналов разного порядка, регулирующих и водомерных сооружений мелиоративных систем. Сбор и анализ больших данных, позволяющих отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining.	УК -2.2 ОПК-1.1	Собеседование	2
		<b>Практическое занятие №4.</b> Основные элементы и расчёты плотин разного типа на нескальном и скальном основании	ОПК-1.1 ОПК-6.2	мозговой штурм, дискуссия	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
		<b>Практическое занятие №5.</b> Природоохранные противofильтрационные устройства и мероприятия. Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной отрасли становятся все более актуальными и востребованными. Использование Big data, которая является отличным инструментом для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта.	ОПК-3.2 ОПК-6.2	Доклад, презентация	2
		<b>Практическое занятие №6.</b> Основы рыбохозяйственной гидротехники. Рыбоохранные мероприятия на водотоках и водоёмах. Рыбо- и лесопропускные сооружения. Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel. Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD).	ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Презентация, устный опрос, доклад	2
		<b>Практическое занятие №7.</b> Особенности сооружений ландшафтных парковых водных систем урбанизированных территорий. Рекреационные и водные открытые спортивные сооружения. Аквапарки	УК -2.2 ОПК-1.1	Реферат.	2
		<b>Практическое занятие №8.</b> Накопители про-	ОПК-6.2	Доклад, презентация	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
		мысленных расходов. Водосбросные сооружения накопителей промышленных отходов. Использование комплекса программ расчета гидротехнических сооружений средствами программы Excel. Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD).			
3	<b>Раздел 3. Гидротехническое и фитомелиоративное обустройство водных объектов и ландшафтов агроосвоенных водосборов</b>				
	Тема 1. Природоохранные гидротехнические сооружения водных систем разного назначения	<b>Лекция № 6</b> Водоотводящие природоохранные сооружения. Системы канализации городских территорий, канализования промышленных предприятий и организация водосточной сети в разных рельефах.	УК -2.2 ОПК-1.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2	реферат.	2
		<b>Лекция №7.</b> Очистные сооружения при разных методах очистки сточных вод и обработки осадков сточных вод. Инженерно-мелиоративное обустройство прудов.	УК-2.1, ОПК-3.2 ОПК-6.1	Сообщение или эссе	2
		<b>Лекция №8.</b> Краткая характеристика сооружений инженерной защиты территорий в зоне водных объектов	ОПК-1.1 ОПК-6.2	Доклад, презентация	2
		<b>Практическое занятие №9.</b> Водоотводы поверхностных вод различного типа. Сбор и анализ больших данных, позволяющих отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining.	УК -2.2 ОПК-1.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Реферат или презентация	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
		<b>Практическое занятие №10.</b> Водостоки дождевых вод при разных системах канализации. Регулирующие резервуары и дюкеры разного назначения	ОПК-1.2	реферат.	2
		<b>Практическое занятие №11.</b> Водопроводящие природоохранные сооружения в разных ландшафтах: каналы, лотки, акведуки, трубы и пр. Использование некоторых алгоритмов и программ, искусственный интеллект для решения отдельных задач	УК -2.2 ОПК-1.1	доклад	2
		<b>Практическое занятие №12.</b> Водопрпускные сооружения ландшафтных парковых водных систем с элементами гидропластики. Фонтанные устройства. Оценка с помощью искусственного интеллекта риски проекта на основе ранее накопленных данных и построение предиктивной модели. ArchiCAD.	ОПК-3.2 ОПК-6.2	Презентация, устный опрос, доклад	2
		<b>Практическое занятие №13.</b> Общие сведения о прудах. Фитомелиоративное обустройство прудов. Восстановление и экореконструкция малых водных объектов природообустройства и водопользования.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.1	зачёт	2
	Тема 2. Гидротехнические сооружения инженерного обустройства проблемных территорий.	<b>Практическое занятие №14</b> Противопаводковые сооружения. Выбор их типа. Использование “сквозных” цифровых технологий - большие данные (Big	УК -2.2 ОПК-1.1	Презентация, устный опрос, доклад	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов
		Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации. Технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах.			
		<b>Практическое занятие №15.</b> Сооружения для защиты территорий от затопления и подтопления грунтовыми водами. Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD).	ОПК-1.2	Сообщение или эссе	2
		<b>Практическое занятие №16.</b> Берегозащитные и берегоукрепительные сооружения водных объектов. Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной отрасли, становящимися все более актуальными и востребованными.	ОПК-1.1 ОПК-6.2	Сообщение или эссе	2
		<b>Практическое занятие №17</b> Противоэрозионные мероприятия и сооружения. Противоселевые гидротехнические сооружения. Big data - инструмент для прогнозирования, когда на основе накапливаемых данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта. Сбор и анализ больших данных позволяет отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.2	доклад	2

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

При изучении курса предусмотрено углублённое изучение вопросов, входящих в состав практических занятий, для чего учебным планом предусмотрено 57,75 час самостоятельной работы студента, в течение которых он может для закрепления полученных знаний выполнить численные эксперименты и лабораторные работы, используя программные комплексы, имеющиеся на кафедре гидротехнических сооружений, подготовить и сделать презентацию.

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1</b> Общие сведения об объектах природообустройства и водопользования, основах их проектирования, восстановления и реконструкции		
1.	Тема 1 Основные мероприятия и сооружения охраны воздушного бассейна и защиты окружающей среды от шума в разных ландшафтах и природных условиях	УК-2.2 ОПК-5.1
<b>Раздел 2</b> Подпорные сооружения и инженерно-мелиоративное обустройство водных объектов		
2	Тема 1 Роль и основы проектирования дренажных устройств природоохранных гидротехнических сооружений объектов природообустройства и водопользования	ОПК-1.1 ОПК-6.2
<b>Раздел 3</b> Гидротехническое и фитомелиоративное обустройство водных объектов и ландшафтов агроосвоенных водосборов		
4	Тема 1. Фитомелиоративные насаждения припрудовой водоохранной зоны. Области применения залужения в ПоГТС.	УК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-6.2
5	Тема 2. Противоселевые мероприятия и сооружения. Особенности распро-	ОПК-1.1, ОПК-3.2, ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-6.2 Подготовка к сдаче зачёта

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	странения селевых потоков	

### 5. Образовательные технологии

Практически все лекционные и практические занятия проводятся с применением активных и интерактивных образовательных технологий (общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 36 часов, т.е. примерно 72 % от объёма аудиторных часов по дисциплине), используя проблемный метод обучения, когда преподаватель в ходе занятия ставит перед студентами проблемные вопросы, иногда виртуального характера, которые последовательно решаются с применением видеоряда в виде презентаций, видео-фильмов, фото- и кино-референций по отдельным разделам дисциплины. Презентативный ряд постоянно дополняется и расширяется как самими студентами, подготавливающими презентации на темы по выбору в рамках изучаемой дисциплины, так и магистрами. Использование проектора и компьютера позволяет в режиме деловой игры решать альтернативные вопросы по анализу и выбору нескольких вариантов инженерных решений сооружений гидропластики.

Таблица 6

#### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№п /п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	1. Противопаводковые водохранилища России. Природо-приближённое восстановление и особенности эксплуатации водных объектов	Л, Презентационное оборудование и материалы для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов на экране с помощью проектора и др. наглядные средства обучения.
2.	2. Современные способы очистки природных и сточных вод. Аэрирование водных объектов.	Л, ПЗ Применяются также презентационные материалы, демонстрируемые на экране с помощью проектора.
3.	3. Проектирование отдельных водных сооружений в ландшафте, парка, ООПТ, городской и сельской усадьбы с помощью интерактивных программ.	Л, ПЗ Применяются презентационные материалы, демонстрируемые на экране с помощью проектора.



## **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**

#### **Примерный перечень тем для написания рефератов по дисциплине**

1. Мелиорация и реконструкция рекреационного пруда в целях повышения его водоочищающей способности.
2. Основные виды селевых потоков и описание районов, где они наблюдаются чаще всего.
3. Сопоставление методов инженерно-мелиоративного обустройства прудов.
4. Общая характеристика и классификация сооружений для противопаводковой защиты объектов урбанизированных территорий.
5. Террасирование склонов при инженерно-мелиоративном обустройстве водоёмов.
6. Особенности проектирования фитомелиоративного обустройства малых прудов.
7. Противозэрозионные устройства и сооружения водосборов.
8. Алгоритм проектирования природоприближённых водотоков.
9. Очистные сооружения систем водоотведения в зависимости от вида и свойств осадков сточных вод.
10. Особенности и характеристика сооружений природообустройства и водопользования для открытых акваторий и подводных видов спорта.
11. Особенности водосбросных сооружений накопителей промышленных отходов.
12. Наиболее интересные рекреационные водные объекты мира, их краткая характеристика.
13. Принципы выбора типа берегозащитных и берегоукрепительных сооружений для водотоков и водоёмов.
14. Рыбоохранные мероприятия на мелиоративных гидроузлах.
15. Области применения противофильтрационных завес, устраиваемых способом «стена в грунте» объектах природообустройства.

## **Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»**

1. Классификация природоохранных сооружений и требования к ПоГТС.
2. Основы экологической безопасности и надежности природоохранных сооружений и систем.
3. Развитие служб проектирования, строительства и эксплуатации природоохранных сооружений в различных министерствах и ведомствах РФ.
4. Общие принципы создания природоохранных сооружений, в том числе и ПоГТС.
5. Основные особенности формирования стока поверхностных вод на водосборах.
6. Система канализации и особенности канализования промышленных предприятий.
7. Дождевая канализация.
8. Основные гидротехнические сооружения защиты от подтопления земель и населенных пунктов.
9. Роль спортивных водных объектов в гидропластике ландшафта. Методы решения проблем водного отдыха и туризма при наличии искусственных водных объектов.
10. Особенности проектирования, строительства и обустройства пляжей.
11. Устройства для улучшения кислородного режима в водоёмах для платной и спортивной рыбалки.
12. Экологические принципы реконструкции малых водоёмов рекреационного назначения и водотоков на урбанизированных территориях для развития экотуризма.
13. Водопроводящие сооружения водных систем разного назначения.
14. Классификация и методы устройства плотин и дамб, их назначение и конструктивные особенности.
15. Сооружения для отвода воды со склонов.
16. Акведуки, лотки, дюкеры, области их применения и недостатки.
17. Основные системы канализации поселений и промышленных предприятий.
18. Назначение и схемы регулирующих резервуаров для дождевого стока.
19. Методы очистки сточных вод.
20. Основные сооружения станций очистки сточных вод.
21. Состав сточных вод и необходимость их очистки.
22. Типы земледельческих полей орошения.
23. Классификация и основные свойства осадков сточных вод.
24. Сооружений аэробной стабилизации осадков.
25. Иловые площадки, устройство и назначение.
26. Способы обеззараживания осадков.
27. Установки механического обезвоживания осадков, термической сушки и сжигания осадков.
28. Назначение накопителей промышленных отходов.

29. Дренажные устройства накопителей и основные схемы противofильтрационных устройств плотин и чаши накопителя.

30. Конструктивные схемы водосбросных сооружений накопителей промышленных отходов.

31. Назначение и выбор типа противofильтрационных устройств грунтовых плотин.

32. Типы противofильтрационных устройств в скальных основаниях.

33. Противозерозионные мероприятия и сооружения.

34. Охарактеризуйте водопропускные сооружения ландшафтных парковых водных систем

35. Типа аквапарков и их основные зоны.

36. Факторы, учитываемые при разработке рыбоохранных мероприятий.

37. Сущность мелиорации рыбохозяйственных водоёмов.

38. Влияние видов миграции рыб на выбор рыбоохранных мероприятий.

39. Охарактеризуйте разность между рыбоходными и рыбоподъёмными сооружениями.

40. Мероприятия, предусматривающиеся для охраны леса и животных в России при строительстве магистральных трубопроводов, автомагистралей и в гидромелиоративном строительстве.

41. Опишите основные стадии склоновых движений и обвалов.

42. Роль агромелиорации в общем комплексе защитных противооползневых сооружений и мероприятий.

43. Вершинные овражные гидротехнические сооружения.

44. Противоселевые гидротехнические сооружения.

45. Факторы, влияющие на образование селевых потоков.

46. Виды фитомелиоративных насаждений припрудовой водоохранной зоны.

47. Выбор формы поперечного сечения каналов разного назначения.

48. Основные виды расчётов при проектировании бетонных и железобетонных плотин на скальных и нескальных основаниях.

49. Основные типы водных открытых спортивных сооружений, их конструктивные схемы.

50. Виды берегозащитных и берегоукрепительных сооружений водных объектов.

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

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства сформированности компетенций приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

При выставлении зачёта по дисциплине принимаются во внимание итоги контроля текущей работы студента.

Отработку пропущенных лекций студент выполняет с самостоятельным изучением, конспектированием пропущенного материала, написанием реферата по

пропущенной теме либо составления презентации. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем.

Критерии выставления зачёта:

- оценка «зачтено» выставляется бакалавру, который дал полные правильные ответы или допустил неточности, не имеющие принципиального характера, а также, бакалавру, допускающему незначительные ошибки и имеющему незначительные пробелы в знаниях;

- оценка «не зачтено» выставляется бакалавру, если он дал неверные ответы, путался в понятиях и определениях, допускал ошибки принципиального характера.

Итоговая аттестация по дисциплине – зачёт (в 5 семестре).

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, издательство, год издания
1	Черных, О. Н. Берегоукрепительные конструкции водных объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1 / О. Н. Черных, Н. В. Ханов, А. В. Бурлаченко; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва, 2018. - 164 с. — Режим доступа : <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf</a> . - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — : <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf</a>
2	Черных, О.Н., Современные водяные мельницы России: монография / О.Н. Черных, В.В. Волшаник, А.В. Бурлаченко ; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. – Москва, 2020. – 354 с. - Коллекция: Монографии. – Режим доступа: <a href="http://elib.timacad.ru/dl/full/s17012022-vm.pdf/info">http://elib.timacad.ru/dl/full/s17012022-vm.pdf/info</a>
3	Черных, О. Н. Берегоукрепительные конструкции водных объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2 / О. Н. Черных, Н. В. Ханов, А. В. Бурлаченко ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва, 2020. - 185 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. - Режим доступа : <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/umo441.pdf/info">http://elib.timacad.ru/dl/local/umo441.pdf/info</a>
4	Глазунова И.В. Баланс ресурсов речного бассейна / Глазунова И.В., Раткович Л.Д., Шабанов В.В., Маркин В.Н., Федоров С.А. ISBN 978-5-89231-407-7М.: МГУП, 2013. - 189 с.

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, издательство, год издания
-------	--

1	Мелиорация прудов / Белов В.А., Васильева Е.В., Гурина И.В., Шкура В.Н. и др., Новочеркасск: НГМА, 2013. – 371 с.
2	Ткачёв А.А. Природоохранные сооружения. Учебное пособие. – Новочеркасск: Лань, 2019. – 171 с.
3	Попов М.А. Природоохранные сооружения / Попов М.А., Румянцев И.С. – М.: КолосС, 2005. - 520 с. – 682 экз.
4	Голованов А.И., Зимин Ф.М., Козлов Д.В. и др. Природообустройство/ под ред. Голованова А.И. – М.: КолосС, 2008.- 552 с. – 425 экз.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Постановление Правительства РФ от 2 ноября 2013 г. № 986 “О классификации гидротехнических сооружений”.
2. СП 58.13330.2012. «Гидротехнические сооружения. Основные положения» (Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003). 2012.
3. СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов» (актуализированная редакция СНиП 2.06.05 - 84\*). 2012.
4. СП 23.13330.2011 «Основания гидротехнических сооружений» (актуализированная редакция СНиП 2.02.02 - 85\*). 2012г.

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

- методические указания и расчётные программы на ПК, разработанные на кафедре ГТС МГУП разными авторами для выполнения расчётов основных гидротехнических сооружений водохранилищных гидроузлов;

- проектные решения наиболее интересных водных объектов и гидроузлов на урбанизированных территориях в электронном виде;

- презентации основных фирм, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией объектов мелиорации и гидроэнергетики, реконструкцией, восстановлением и экологической реабилитацией водных объектов природообустройства в различных регионах России;

- журналы: «Ландшафтный дизайн», «Наш сад», «Архитектура и строительство», «Водоотведение и водоподготовка», «Водоочистка, водоподготовка, водоснабжение», «Природообустройство», «Гидротехническое строительство» и др.

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

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

Для проведения лекционных и практических занятий требуются аудитории, оборудованные мультимедиа-аппаратурой для показа презентаций и фрагментов видеофильмов, иллюстрирующих теоретический. Рекомендуется наличие интерактивной доски для эффективного проведения презентаций и выхода в

интернет во время занятий для иллюстрации излагаемого материала и демонстрации работы гидротехнических сооружений разного назначения в реальном времени (там, где установлены web-камеры). Аудитория для проведения занятий должна представлять компьютерный класс с достаточным числом оборудованных компьютерами. В ней должны присутствовать:

1. Установленный на каждый компьютер пакет программ Office 2010 (Word, Excel, Access, PowerPoint) или более поздней версии.
2. Проектор и экран (передвижной или стационарный).
3. Ноутбук с возможностью подключения.
4. Современная доска с аксессуарами.

При изучении дисциплины используются также макеты сооружений: гидроузлов с плотиной из грунтовых материалов (3 шт.), водосбросов (2 шт.); модельные установки в лаборатории кафедры гидротехнических сооружений; плакаты с чертежами и фотографиями сооружений (21 шт.) и современными инновационными конструкциями ГТС и водных сооружений различных ландшафтов.

Помимо этого, во время проведения практических занятий используются:

- учебные пособия по отдельным разделам курса, презентации по различным аспектам проблемы, предоставленные ведущими проектными, научно-исследовательскими и эксплуатирующими организациями РФ;
- проектные решения наиболее интересных природоохранных ГТС и гидроузлов в электронном виде;
- плакаты;
- фото- и кино-материалы различных сооружений природоохранных гидротехнических объектов и ГТС природообустройства;
- презентации и пакеты материалов по натурным обследованиям и проектным решениям разных природоохранных комплексов отраслевого назначения (в том числе компьютерная визуализация водных объектов в формате 3D).

## **8.2 Требования к специализированному оборудованию**

Комплектация мультимедиа-аппаратуры – проекционный экран, мультимедиа проектор, ноутбук с пакетом программ Microsoft Office.

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

- 1 - [www.kodeks.ru](http://www.kodeks.ru) - профессиональная справочная система;
- 2 - [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru) – ТЕХЭКСПЕРТ - профессиональные справочные системы
- 3 - [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - справочная правовая система «Консультант Плюс»
- 4 - комплекс программ «Волна 2»...«Волна 16», «BOR», STREAM\_2D, «Вода», MacStARS 2000, GawacWin 1,0, R 2,0 2003<sup>®</sup> и др.;
- 5 - ГИС-проект «Гидросеть Москвы».

Таблица 7

### Программное обеспечение

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Выполнение расчетных схем пояснительной записки и листа чертежей курсового проекта «Судоходный шлюз»	AutoCAD	Средство автоматизированного проектирования	AUTODESK	2014...и более поздние выпуски

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

Таблица 8

#### 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
Корп. 29, ауд. 352, 409	Компьютеры с программным комплексом, видеопроектор, экран, доска
Библиотека им. Железнова	Техническая литература, нормативные документы, компьютеры.

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

При изучении различных разделов дисциплины используются как групповые аудиторские занятия, так и внеаудиторские занятия (для углубления и закрепления знаний, доработки выводов и их последующей корректировки и пр.). Наиболее сложным при изучении программы «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» представляется поиск современных материалов об использовании различных видов гидротехнических сооружений в гидропластике ландшафта при благоустройстве парковых территорий и создании искусственных водоёмов, поскольку данных об их параметрах, конструктивных схемах можно найти лишь в специальных проектных фирмах и мастерских, а учебной литературы по данному вопросу очень мало. Поэтому желательно не пропускать аудиторские занятия, где в режиме презентаций часто проводится рассмотрение совокупности разработанных проектных предложений, которые могут быть использованы в качестве аналогов при выполнении курсовой работы, а в дальнейшем и ВКР. Кроме того, на лекциях могут демонстрироваться видеофильмы, видеоролики и др. информация в доступном визуальном режиме только в аудитории. Студент, пропустивший аудиторские лекционные занятия обязан написать реферат по пропущенной теме и на его основе подготовить презентативный материал в размере 10...15 слайдов.

Для возможности предоставления результатов внеаудиторных работ, сделанных в различных программных продуктах необходимо владеть пакетом Microsoft Office, а для выполнения рисунков и графических приложений к внеаудиторным заданиям уметь пользоваться AutoCAD. Все приведённые в пояснительной записке схемы желательно выполнять в AutoCAD или Архикад, допускается использование в качестве примеров известных проектных решений ландшафтных водных сооружений (фонтанов, бассейнов, родников, специализированных ГТС) визуализации 3D.

В начале курса и семестра больше времени отводится на самостоятельную работу по выполнению курсовой работы: сбор исходных материалов, проведение визуальных обследований водного объекта, написание основной части пояснительной записки КР. Начиная со второй трети семестра, больше внимания и времени следует уделить аудиторным занятиям, которые проводятся в диалоговом режиме и иногда требуют специальной внеаудиторной подготовки. Для этого в группу преподавателем выдаются списки тем и докладов, которые по выбору должен сделать не менее одного раза в семестр обучающийся. Доклады выполняются одним из студентов (или в зависимости от рассматриваемой темы группой студентов) в конце каждого занятия после рассмотрения основных проблемных положений изучаемого вопроса преподавателем. Доклады готовятся в виде презентаций (не более 8...10 слайдов). В зависимости от состава и количества студентов допускается для поэтапного контроля объединять презентации на общем расширенном семинаре по рассматриваемому разделу. Для подготовки к зачёту студенты могут обмениваться собранными для презентаций материалами. В конце семестра по совокупности выполненных задач, поставленных преподавателем, результатам защиты курсовой работы ставится оценка и сдаётся зачёт.



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

Желательно лекции проводить в компьютерном классе с проектором, экраном и доской с современными аксессуарами. В состав материально-технического обеспечения дисциплины помимо ноутбука или ПК должны входить:

- макеты отдельных ПОГС и гидроузлов,
- плакаты,
- фото- и кино-материалы различных сооружений объектов природообустройства,
- презентации и пакеты материалов по натурным обследованиям и проектным решениям разных природоохранных комплексов отраслевого назначения (в том числе компьютерная визуализация водных объектов в формате 3D),
- действующие модели отдельных сооружений объектов природообустройства (регуляторы, сопрягающие и водопроводящие сооружения, мостовые переходы, водяные колёса, водосливные плотины, бетонные плотины и пр.).
- лабораторное оборудование и измерительная аппаратура с лазерными дальномерами, навигаторами и пр.

Некоторые фрагменты разделов или отдельные разделы могут изучаться на уровне представлений. Лекционные занятия можно проводить в виде деловой игры с простейшими схемами, эскизами и небольшими расчётами. Это позволяет студенту понять основные идеи устройства и функционирования изучаемого водного объекта, идентифицировать его в ходе учебной деятельности и при необходимости самостоятельно найти источники информации для получения более глубоких знаний о нём.

Желательно изучение курса иллюстрировать работой моделей различных сооружений объектов природообустройства или показом реально работающих на ближайшей территории водных объектов.

Целесообразно при составлении рабочих программ по дисциплине с учётом региональных условий определить части курса, требующие того или иного уровня глубины освоения и наметить адекватные им формы обучения с учётом предполагаемой трудоёмкости внеаудиторных заданий (посещение либо обследование и оценка технического и экологического состояния какого-либо водного объекта на парковой территории или ООПТ, составление эскиза искусственного водоёма (по выбору) на приусадебной территории, парке, бульваре и т.п.).

Промежуточную аттестацию по оценке усвоения материала рекомендуется выполнять одновременно с текущим контролем успеваемости, производимым деканатом (контрольный лист), или при помощи индивидуальных тестовых вопросов, разработанных для ПК (дистанционно или в аудитории).

Преподаватель должен владеть не только технической и методической сутью вопроса основных разделов рабочего учебного плана, но и современными методами обучения, использующих различные средства информатики. Он должен уметь пользоваться видеопроектором, ноутбуком или компьютером с пакетом программ раз-

личных версий Office (Word, Excel, Power Point) и др. Для представления материала в доступном визуальном режиме, демонстрации презентаций, видеофильмов, видеороликов, проектных решений в виде 3D визуализаций необходимо наличие соответствующего программного обеспечения ПК. Преподаватель должен при ознакомлении с соответствующими разделами дисциплины в случае необходимости рекомендовать или предоставить возможность пользоваться студентам комплексом отечественных и зарубежных программ, например, Mike GIS, Mike 11, «RIVER», «SV-1», «Вода», MacStARS 2000, GawacWin 2003<sup>®</sup> и др., а также программными комплексами MACRA - Bank Protection - Weirs.

Преподаватель также должен владеть и уметь пользоваться информационно-справочными и поисковыми системами (консультант Плюс и др.). Иметь доступ к базам данных специализированных ГТС и банку презентаций по различным водным объектам, водным системам мегаполисов и ООПТ, в том числе загородных усадеб Москвы и Московской области. Целесообразно собрать и демонстрировать на занятиях проектные решения наиболее интересных водных объектов на урбанизированных территориях в электронном виде, а также презентации основных фирм, занимающихся реконструкцией, строительством, благоустройством, восстановлением и экологической реабилитацией водоёмов и других ПОГС в различных регионах России.

Для возможности предоставления результатов внеаудиторных работ, сделанных в различных программных продуктах необходимо владеть пакетом Microsoft Office, а для выполнения рисунков и графических приложений к внеаудиторным заданиям надо уметь пользоваться AutoCAD 2003 – 2016.

**Программу разработал:**

Черных О.Н., к.т.н., доцент



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины **Б1.О.27 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ** по направлению подготовки **20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности Экспертиза и управление земельными ресурсами; Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения; Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения (квалификация выпускника – бакалавр)**

Савельевым А.В. доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленности Экспертиза и управление земельными ресурсами; Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения; Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре гидротехнических сооружений (разработчик - доцент, к.т.н. Черных Ольга Николаевна).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры). 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 дисциплинам по выбору базовой части учебного плана.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры) направленности Экспертиза и управление земельными ресурсами; Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения; Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной закреплено 1 универсальная и 4 общепрофессиональных компетенции. Дисциплина «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Дополнительные компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ». 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 «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» составляет три зачётных единицы (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры) 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 «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» предполагает 36 часов занятий в интерактивной форме.

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

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, участие в дискуссиях, презентации, выполнение домашнего задания, кейсы и пр.), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору базовой части учебного цикла ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленности Экспертиза и управление земельными ресурсами; Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения; Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 4 наименования, нормативными документами – 4 источников, ссылками на электронные ресурсы – программное обеспечение, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» 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 «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленности Экспертиза и управление земельными ресурсами; Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения; Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения" (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» разработанной на кафедре гидротехнических сооружений доц., к.т.н. Черных О.Н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Доцент кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н.



(подпись)

А.В. Савельев

«23августа 2022г.