

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 20:10:23  
Уникальный программный ключ:  
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce79247861e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВОСКРЕСНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
«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.П. Костякова  
Кафедра гидротехнических сооружений

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.17 ОХРАНА И ПРИРОДОПРИБЛИЖЁННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ**  
**МАЛЫХ РЕК**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование  
Направленность: Управление водными ресурсами и природоохранные  
гидротехнические сооружения  
Курс 3  
Семестр 6

Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Черных О.Н. доцент, к.т.н.  
(ФГОС, учебно-методическое обеспечение)

  
«19» 08 2022г.


Рецензент: Савельев А.В. доцент, к.т.н.  
(ФГОС, учебно-методическое обеспечение)

  
«20» 08 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП, профессионального стандарта (указать профессиональный стандарт и (или) требования работодателя, и/или иное) по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений протокол № 1 от «23» 08 2022 г.

Зав. кафедрой Ханов И.В., профессор, д.т.н.  
(ФГОС, учебно-методическое обеспечение)

  
«25» 08 2022г.

Согласовано:

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

*Протокол № 9 от 24.08.2022*

  
«08» 09 2022г.

И.о. заведующий выпускающей кафедрой гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами  
Пермилов А.В. доцент, к.т.н.

  
«23» 08 2022г.

/Зав. отделом комплектования ЦНБ

  
(ФГОС, учебно-методическое обеспечение)

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |  |
|---|--|
| <b>АННОТАЦИЯ</b> .....  | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....   | <b>5</b>                               |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> ..... | <b>6</b>                               |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | <b>8</b>                               |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....  | 8                                      |
| ПО СЕМЕСТРАМ.....   | 8                                      |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 8                                      |
| 4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....   | 9                                      |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.  | <b>3</b>                               |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.                              | <b>4</b>                               |
| 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....                         | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....  | 18                                     |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | <b>19</b>                              |
| 7.1 Основная литература .....   | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| 7.2 Дополнительная литература .....   | 19                                     |
| 7.3 Нормативные правовые акты .....   | 19                                     |
| 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....   | 20                                     |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....                            | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| <b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</b> .....  | <b>21</b>                              |
| <b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....                        | <b>21</b>                              |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| <b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....   | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |

### **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.17 «Охрана и природоприближённое восстановление малых рек» для подготовки бакалавров по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленность Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов знаний по вопросам восстановления, проектирования и охраны малых рек для лучшего комплексного их использования и последующей эксплуатации; знакомство с основами совершенствования методов создания и охраны малых рек, с особенностями взаимосвязей процессов в водных экосистемах, обеспечивающих повышение биологической устойчивости регулируемых речных систем и типизированными приёмами экологически ориентированного восстановления малых рек.

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

Цикл Б1.В., дисциплина вариативной части, дисциплина осваивается в 6 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие индикаторы компетенций: УК-10.2, ПКос-2.1, ПКос- 4.1.

**Краткое содержание дисциплины:** Современное состояние водных ресурсов России. Водная стратегия Российской Федерации до 2020-2025 гг. Комплексное использование и охрана водных объектов. Водоохранное законодательство. Гидрографические и морфометрические характеристики речного бассейна. Термины и определения, понятие «малая река». Формирование стока на водосборах малых рек. Русловые процессы, динамика водных потоков, механизм эрозии и закономерности движения наносов. Характеристики речного стока. Методы определения основных характеристик речного стока. Роль и особенности малых рек. Малые реки, их промышленное, хозяйственное, градостроительное и рекреационное значение. Антропогенное изменение малых рек. Современные проблемы природоприближённого восстановления и охраны малых рек, пути их решения. Типизированные приёмы экологически ориентированного восстановления малых рек в различных ландшафтах и территориях. Противопаводковые мероприятия. Классификация и основные особенности использования строительных материалов. Местные строительные материалы, используемые при возведении природоприближённых русел. Методы расчётного обоснования рациональных конструкций основных типов природоприближённых гидротехнических сооружений малых рек и ручьёв. Основы расчетов инженерно-биологических сооружений.

**Общая трудоемкость дисциплины** в том числе практическая подготовка: составляет 3 зачетных единицы (108 часа)/4 часа практическая подготовка.

**Промежуточный контроль по дисциплине:** экзамен.

## **1. Цель освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов знаний по вопросам восстановления, проектирования и охраны малых рек для лучшего комплексного их использования и последующей эксплуатации; знакомство с основами совершенствования методов создания и охраны малых рек, с особенностями взаимосвязей процессов в водных экосистемах, обеспечивающих повышение биологической устойчивости регулируемых речных систем и типизированными приемами экологически ориентированного восстановления малых рек; усвоение знаний 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 охраны и природоприближенного восстановления малых рек

Использование современных компьютерных программ (APMMultiphysics; Bentleysoftware, flowvision, ArchiCAD, Комплекс программ расчёта по выполнению расчётов речных гидротехнических сооружений и их элементов (средствами программы Excel) в области проектирования объектов ренатурирования малых рек упрощают процесс обучения и профессиональной деятельности. Все эти средства создания технологичной проектной среды и являются главным продуктом выпускников направления подготовки Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения.

**Задачи освоения дисциплины:** формирование у студента представлений:

- по основам учения о реках и русловых процессах, о динамике водных потоков, механизме эрозии и закономерностях движения наносов;
- по основам проектирования, реконструкции, восстановления и охране малых рек в различных ландшафтах и территориях;
- о градоформирующей роли рек и речных долин;
- о методах расчётного обоснования рациональных конструкций основных типов природоприближенных гидротехнических сооружений малых рек.
- изучение основ методики выбора оптимального поперечного сечения канализированного водотока и объемно-планировочного решения элементов водного объекта с использованием технологий информационного моделирования.

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

Дисциплина «Охрана и природоприближенное восстановление малых рек» включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части (блок Б1) учебного плана (индекс Б1.В.17), изучается в 6 семестре. Дисциплина «Охрана и природоприближенное восстановление малых рек» реализуются в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность подготовки управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Охрана и природоприближенное восстановление малых рек» яв-

ляются дисциплины: гидрология и гидрогеология; инженерные изыскания; экологическая безопасность в природообустройстве и водопользовании; введение в специальность, основы профессиональной деятельности; гидравлика; природно-техногенные комплексы и основы природообустройства; механика грунтов, основания и фундаменты; основы проектирования объектов природообустройства и водопользования; технологии и организация работ по строительству объектов природообустройства и водопользования.

Дисциплина «Охрана и природоприближённое восстановление малых рек» является основополагающей для следующих дисциплин: гидротехнические сооружения; восстановление водных объектов; реконструкция и ремонт гидротехнических сооружений; безопасность гидротехнических сооружений; ландшафтные парковые системы и сооружения; рыбохозяйственная гидротехника, подготовке и сдаче выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является ознакомление с основными законами формирования механизма разработки и реализации комплекса мероприятий по восстановлению малых рек в различных ландшафтах.

Рабочая программа дисциплины «Охрана и природоприближённое восстановление малых рек» 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-10           | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности            | УК-10.2-Умение применять в практической деятельности базовые экономические и финансовые методы для принятия обоснованных решений | - комплекс проблем, возникающих при расчётном обосновании на стадии проектирования, строительства и реконструкции малых рек;<br>- базовые экономические и финансовые методы для принятия обоснованных решений:<br>- нормативные базы данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации). | - пользоваться специальной технической литературой и комплектом программ по строительству и реабилитации малых рек, в том числе нерестовых и парковых водных систем;<br>- использовать нормативные базы данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации). | - терминологией, используемой при расчётах природоохранных ГТС и оценке состояния водотоков разного назначения;<br>- нормативными базами данных (-www.kodeks.ru; -www.cntd.ru сайт Центра нормативно-технической информации).                       |
| 2.    | ПКос-2          | Способность к участию в реализации природоохранных мероприятий, работ по восстановлению водных объектов | ПКос-2.1-Знания и владение методами реализации природоохранных мероприятий, работ по восстановлению водных объектов              | - методы расчётов основных природоприближённых ГТС малых рек, их основных конструктивных элементов;<br>- реализации природоохранных мероприятий, работ по восстановлению водных объектов;<br>- природоохранные мероприятия с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot).               | - пользоваться необходимой нормативно-методической литературой;<br>- применять современные цифровые инструменты (Google Jamboard, Miro, Kahoot).   | - умением дать расчётное обоснование проектным решениям при реконструкции отдельных участков водотоков, восстановлении и охране малых рек;<br>- современными цифровыми инструментами (Google Jamboard, Miro, Kahoot) при рассмотрении методы реали- |

|    |        |   |  |   |   |  |
|----|--------|---|--|---|---|--|
|    |        |   |  |   |   | зации природоохран-ных технологий.   |
| 3. | ПКос-4 | Способен к организации работ по эксплуатации водохозяйственных объектов, оценке состояния водных объектов | ПКос-4.1-Знания и владение методами организации комплекса работ по эксплуатации водохозяйственных объектов, планированию водохозяйственной и водоохранной деятельности | - методы комплексной экологической оценки состояния малых рек, социально-экологические критерии, классы качества воды, организации комплекса работ по эксплуатации водохозяйственных объектов, планированию водохозяйственной и водоохранной деятельности;<br>- средства программы Excel; современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software) при оценке состояния водных объектов. | - определять параметры конструктивных элементов природоприближённых природоохран ных ГТС, используя экологические принципы строительства и восстановления малых рек и водных систем;<br>применять соответствующие средства программы Excel;<br>Современные компьютерные программы (APM Multiphysics; Bentley software). | -умением составить модель коллекторно-речной сети и балансовых схем;<br>- типизированными приёмами экологически ориентированного восстановления малых рек;<br>- соответствующими ПО, программными средствами Excel; современными компьютерными программами (APM Multiphysics; Bentley software). |



## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа), их распределение по видам учебных работ в 6 семестре 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 |
|  |              | № 6                 |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану   | <b>108/4</b> | <b>108/4</b>        |
| <b>1. Контактная работа:</b>   | <b>52,4</b>  | <b>52,4</b>         |
| <b>Аудиторная работа</b>   | <b>52,4</b>  | <b>52,4</b>         |
| <i>в том числе:</i>  |              |                     |
| <i>лекции (Л)</i>  | 16           | 16                  |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>   | 34/4         | 34/4                |
| <i>консультации перед экзаменом</i>  | 2            | 2                   |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>   | 0,4          | 0,4                 |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>   | <b>55,6</b>  | <b>55,6</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> | 31           | 31                  |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>  | <b>24,6</b>  | <b>24,6</b>         |
| Вид промежуточного контроля:   | экзамен      |                     |

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)   | Всего | Аудиторная работа |                 |          | Внеаудиторная работа СР |
|---|-------|-------------------|-----------------|----------|-------------------------|
|   |       | Л                 | ПЗ час. всего/* | ПКР час. |                         |
| Раздел 1. Современное состояние водных ресурсов России, комплексное использование и охрана водных объектов.<br>Тема 1. Характеристика современного состояния водных ресурсов России и водных объектов | 9     | 2                 | 2               |          | 5                       |
| Раздел 2. Роль и особенности малых рек.<br>Тема 1. Характеристики речного бассейна и особенности малых рек.   | 24    | 6                 | 6               |          | 12                      |
| Раздел 3. Современные проблемы природо-приближённого восстановления и охраны малых рек, пути их решения.<br>Тема 1. Пути решения проблем охраны и восстановления малых рек                            | 48    | 8                 | 26/4            |          | 14                      |

| Наименование разделов и тем дисциплин<br>(укрупнёно)     | Всего      | Аудиторная работа |                       |             | Внеаудиторная работа СР |
|--|------------|-------------------|-----------------------|-------------|-------------------------|
|  |            | Л                 | ПЗ<br>час.<br>всего/* | ПКР<br>час. |                         |
| <i>консультации перед экзаменом</i>                      | 2          |                   |                       | 2           |                         |
| <i>подготовка к экзамену (контроль)</i>                  | 24,6       |                   |                       | 24,6        |                         |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i> | 0,4        |                   |                       | 0,4         |                         |
| <b>Всего за 7 семестр</b>                                | <b>108</b> | 16                | 34/4                  | 27          | 31                      |
| <b>Итого по дисциплине</b>                               | <b>108</b> | 16                | 34/4                  | 27          | 31                      |

**Раздел 1.** Современное состояние водных ресурсов России, комплексное использование и охрана водных объектов.

**Тема 1.** Характеристика современного состояния водных ресурсов России и водных объектов.

- Краткие сведения по современному состоянию водных ресурсов России.
- Некоторые проблемы комплексного использования и охраны водных объектов в том числе малых рек. Водная стратегия Российской Федерации до 2020-2025гг.
- Основные аспекты Водоохранного законодательства.
- Термины и определения, понятие «малая река».
- Правовые особенности использования и охраны малых рек.
- Роль и особенности малых рек в общем объеме водных ресурсов, их количество на территории РФ и Москвы, качество воды в малых водотоках урбанизированных территорий.
- Гидрохимический режим малых рек.

**Раздел 2.** Роль и особенности малых рек.

**Тема 1.** Характеристики речного бассейна и особенности малых рек.

- Методы определения основных характеристик речного стока.
- Формирование стока на водосборах малых рек.
- Русловые процессы, динамика водных потоков, механизм эрозии и закономерности движения наносов.
- Особенности малых рек.

**Раздел 3** Современные проблемы природоприближённого восстановления и охраны малых рек, пути их решения

**Тема 1.** Пути решения проблем охраны и восстановления малых рек.

- Использование различных устройств при восстановлении малых рек: крепление берегов, дефлекторы, каскады, валуны и пр.
- Местные строительные материалы, используемые при возведении природоприближенных русел,
- Расчёты ГТС из местных природных строительных материалов
- Виды противопаводковых мероприятий.
- Основы расчетов инженерно-биологических сооружений
- Основные инженерно-технические противопаводковые мероприятия. Построение поперечного профиля реки в створе.

- Определение границ зоны возможного затопления и мероприятия по предотвращению затопления.

- Особенности реконструкции и содержание малых водотоков в России и за рубежом.

#### 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/из них практическая подготовка |
|-------|---|---|-------------------------|-----------------------------------|---|
| 1.    | <b>Раздел 1. Современное состояние водных ресурсов России, комплексное использование и охрана водных объектов</b> |   |                         |                                   |   |
|       | Тема 1. Характеристика современного состояния водных ресурсов России и водных объектов                            | <b>Лекция №1.</b> Краткие сведения по современному состоянию водных ресурсов России. Некоторые проблемы комплексного использования и охраны водных объектов в том числе малых рек. Водная стратегия Российской Федерации до 2020 года. Основные аспекты Водоохранного законодательства. Термины и определения, понятие «малая река». Правовые особенности использования и охраны малых рек. | УК-10.2                 | экзамен                           | 2   |
|       |   | <b>Практическое занятие №1</b> Основные особенности речной сети России. Роль и особенности малых рек в общем объеме водных ресурсов, их количество на территории РФ и Москвы, качество воды в малых водотоках урбанизированных территорий. Гидрохимический режим малых рек.   | ПКос-2.1                | Устный опрос, контроль выполнения | 2   |
| 2     | <b>Раздел 2. Роль и особенности малых рек</b>   |   |                         |                                   |   |
|       | Тема 1. Характеристики речного бассейна и особенности малых рек   | <b>Лекция № 2.</b> Формирование стока на водосборах малых рек. Русловые процессы, динамика водных потоков, механизм эрозии и законо-  | УК-10.2<br>ПКос -4.1    | экзамен                           | 2   |

| № п/п | № раздела дисциплины | № и название лекций/практических занятий  | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия                     | Кол-во Часов/из них практическая подготовка |
|-------|----------------------|---|-------------------------|--|---|
|       |                      | мерности движения наносов.  |                         |  |   |
|       |                      | <b>Лекция № 3.</b> Характеристики речного стока. Использование методов поиска необходимой информации в больших массивах и Big data для прогнозирования, так как на основе накапливаемых данных можно актуализировать достижения целей проекта.  | ПК-13                   | экзамен  | 2   |
|       |                      | <b>Лекция №4.</b> Малые реки, их промышленное, хозяйственное, градостроительное и рекреационное значение. Антропогенное изменение малых рек.  | УК-10.2<br>ПКос -4.1    | Устный опрос, контроль выполнения                | 2   |
|       |                      | <b>Практическое занятие №2.</b> Гидрографическая сеть и ее основные элементы. Речной бассейн. Морфометрические характеристики речного бассейна. Определение основных гидрографических характеристик реки. Определение основных характеристик бассейна реки.   | ПКос-2.1<br>ПКос -4.1   | экзамен  | 2   |
|       |                      | <b>Практическое занятие №3.</b> Факторы, влияющие на формирование стока малых рек. Русловые процессы, деформации русла. Формы русловых образований. Методы регулирования русел рек. Гидравлическое и гидрологическое обоснование необходимости проведения восстановительных работ. Назначение гидротехнических мероприятий. | ПКос -4.1               | Разделы в пояснительной записке в РГР<br>Реферат | 2   |

| № п/п | № раздела дисциплины  | № и название лекций/практических занятий  | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во Часов/из них практическая подготовка |
|-------|---|---|-------------------------|------------------------------|---|
|       |   | <p><b>Практическое занятие №4.</b> Концепция природоприближенного гидротехнического строительства и восстановления малых рек. Алгоритм проектирования природоприближенных водотоков и ГТС на них. Особенности природоприближенного поперечного сечения русла: общие рекомендации по назначению формы и размеров поперечного сечения природоприближенного водотока; трассировка природоприближенных искусственных русел.</p> | ПКос-2.1, ПКос-4.1      | Типовые задачи, кейсы        | 2   |
| 3     | <b>Раздел 3. Современные проблемы природоприближенного восстановления и охраны малых рек, пути их решения</b> |   |                         |                              |   |
|       | Тема 1. Пути решения проблем охраны и восстановления малых рек.   | <p><b>Лекция № 5.</b> Пути решения современных проблем природоприближенного восстановления и охраны малых рек. Использование различных устройств при восстановлении малых рек: крепление берегов, дефлекторы, каскады, валуны и пр.</p>   | УК-10.2<br>ПКос -4.1    | экзамен                      | 2   |
|       |   | <p><b>Лекция №6.</b> Типизированные приёмы экологически ориентированного восстановления малых рек в различных ландшафтах и территориях. Противопаводковые мероприятия. .<br/>Использовать “сквозные” цифровые технологии - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации. Это не только сами данные, но</p>   | ПКос-2.1                | экзамен                      | 2   |

| № п/п | № раздела дисциплины | № и название лекций/практических занятий  | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия                 | Кол-во Часов/из них практическая подготовка |
|-------|----------------------|---|-------------------------|--|---|
|       |                      | и технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах.   |                         |  |   |
|       |                      | <b>Лекция №7.</b> Классификация и основные особенности использования строительных материалов при возведении и восстановлении природоприближенных русел малых рек.   | ПКос -4.1               | экзамен                                      | 2   |
|       |                      | <b>Лекция №8.</b> Методы расчётного обоснования рациональных конструкций основных типов природоприближенных гидротехнических сооружений малых рек и ручьёв. Сбор и анализ больших данных позволяет отследить состояние объекта, изменения на рынке и тд. Big Data, Data Mining. Основы расчетов инженерно-биологических сооружений. Выполнение раздела РГР                      | ПКос-2.1<br>ПКос -4.1   | экзамен                                      | 2   |
|       |                      | <b>Практическое занятие №5.</b> Классификация и основные особенности использования местных строительных материалов Накопление, анализ и обработка больших данных в строительной природоохранной отрасли становятся все более актуальными и востребованными. Использование Big data, которая является отличным инструментом для прогнозирования, так как на основе накапливаемых | ПКос-2.1                | Численный эксперимент, деловая игра, реферат | 2   |

| № п/п | № раздела дисциплины | № и название лекций/ практических занятий   | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во Часов/из них практическая подготовка |
|-------|----------------------|---|-------------------------|------------------------------|---|
|       |                      | данных можно рассчитать возможности достижения целей проекта.   |                         |                              |   |
|       |                      | <b>Практическое занятие №6</b> Особенности реконструкции и содержание малых водотоков в России и за рубежом. Некоторые примеры создания природоприближенных русел.  | ПКос-2.1,<br>ПКос -4.1  | Устный опрос,                | 2   |
|       |                      | <b>Практическое занятие №7.</b> Виды противопаводковых мероприятий. Основные инженерно-технические противопаводковые мероприятия. Построение поперечного профиля реки в створе<br>Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD) при построении профилей реки в разных створах.                               | УК-10.2<br>ПКос-2.1     | Мозговой штурм, дискуссия    | 2/2   |
|       |                      | <b>Практическое занятие №8</b> Определение границ зоны возможного затопления. .<br>Использование комплекса программ расчета природоохранных гидротехнических сооружений средствами программы Excel.<br>Использование современных компьютерных программ (APM Multiphysics; Bentley software, ArchiCAD. При построении зон затопления в нижнем бьефе гидроузла. | ПКос-2.1,<br>ПКос -4.1  | Устный опрос,                | 2   |
|       |                      | <b>Практическое занятие №9</b> Мероприятия по предотвращению затопления. Определение допустимых уровней и расходов воды.  | ПКос-2.1,<br>ПКос -4.1  | Устный опрос,                | 2   |
|       |                      | <b>Практическое занятие</b>   | ПКос -4.1               | Сообщение                    | 2   |

| № п/п | № раздела дисциплины | № и название лекций/практических занятий   | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во Часов/из них практическая подготовка |
|-------|----------------------|--|-------------------------|------------------------------|---|
|       |                      | <b>№10</b> Цель реконструкции реки. Анализ исходного состояния объекта. Использование некоторых алгоритмов и программ, искусственного интеллекта для решения отдельных задач.  |                         | или эссе                     |   |
|       |                      | <b>Практическое занятие №11</b> Проектирование природоприближенного русла и поймы реки. Процесс развития и конечное состояние малой реки.  | ПКос-2.1,<br>ПКос -4.1  | Устный опрос,                | 2   |
|       |                      | <b>Практическое занятие №12.</b> Использование различных устройств при восстановлении малых рек. Оценка с помощью искусственного интеллекта риски проекта на основе ранее накопленных данных и построение предиктивной модели. ArchiCAD.   | ПКос -4.1               | Типовые задачи, кейсы        | 2   |
|       |                      | <b>Практическое занятие №13</b> Выбор типа берегоукрепления. Основы расчетов инженерно-биологических сооружений и использование при этом “сквозных” цифровых технологий - большие данные (Big Data) - огромный объем хранящейся на каком-либо носителе информации. Технологии их обработки и использования, методы поиска необходимой информации в больших массивах. | ПКос-2.1,<br>ПКос -4.1  | Устный опрос,                | 2   |

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

При изучении курса предусмотрено углублённое изучение вопросов, входящих в состав практических занятий, для чего учебным планом предусмотрено 31 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, выполнить соответствующий расчёт, входящий затем в ВКР.

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п  | № раздела и темы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения   |
|--|---|---|
| <b>Раздел 1</b> Современное состояние водных ресурсов России, комплексное использование и охрана водных объектов |   |   |
| 1.   | Тема 1. Современное состояние водных ресурсов России. Комплексное использование и охрана водных объектов.   | Основные термины, используемые при охране и восстановлению водных объектов и малых рек УК-10.2  |
| <b>Раздел 2</b> Роль и особенности малых рек   |   |   |
| 2  | Тема 1.0 Гидрографические и морфометрические характеристики речного бассейна. Методы определения основных характеристик речного стока. Роль и особенности малых рек.  | Признаки особенностей истории развития малого водотока на урбанизированных территориях.<br>Прогноз русловых деформаций.<br>Русловые процессы выше водохранилищ и в нижних бьефах гидроузлов.<br>ПКос-2.1, ПКос -4.1 |
| <b>Раздел 3</b> Современные проблемы природоприближённого восстановления и охраны малых рек, пути их решения     |   |   |
| 3  | Тема 1. Современные проблемы природоприближённого восстановления и охраны малых рек, пути их решения.<br>Местные строительные материалы, используемые при возведении природоприближенных русел, расчёты ГТС из них. | Модель коллекторно-речной сети на территории городов и составление балансовых схем.<br>Возобновление береговой растительности как процесс, способствующий восстановлению малых рек и ручьёв. ПКос-2.1, ПКос -4.1    |

## 5. Образовательные технологии

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 23 часа, т.е. примерно 46 % 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. Использование проектора и компьютера позволяет в режиме деловой игры решать альтернативные вопросы по анализу и выбору нескольких вариантов инженерных решений сооружений на водоёмах.

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

| № п/п | Тема и форма занятия   |          | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий   |
|-------|--|----------|---|
| 1.    | <b>Раздел 1. Тема 3.</b><br>Современное состояние водных ресурсов России. Комплексное использование и охрана водных объектов.  | Л,<br>ПЗ | Для оценки состояния современных водных ресурсов России и мира подобраны слайд-фильмы и презентации.<br>Презентационное оборудование для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения.  |
| 2.    | <b>Раздел 2. Тема 1.</b><br>Гидрографические и морфометрические характеристики речного бассейна. Методы определения основных характеристик речного стока. Роль и особенности малых рек.    | Л,П<br>З | Проведение визуальных обследований московских малых рек (по необходимости). Презентационное оборудование для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов и др. наглядные средства обучения. Экскурсия в ОАО Гидропроект, ГУП Мосводосток, ВНИИГиМ, Мосводоканал.   |
| 3     | <b>Раздел 3. Тема 1.</b><br>Концепция природоприближенного гидротехнического строительства и восстановления малых рек. Алгоритм проектирования природоприближенных водотоков и ГТС на них. | Л,П<br>З | Режим деловой игры.<br>Проведение визуальных исследований на экспериментальной установке.<br>Применяются также презентационные материалы, кино- и фото- материалы, демонстрируемые на экране с помощью проектора.<br>Проблемная лекция представителей ООО Инженерная экологическая защита, Мособлгидропроект, АОА Гидропроект |
| 4     | <b>Раздел 3. Тема 1.</b><br>Типизированные приёмы экологически ориентированного восстановления малых рек в различных ландшафтах и территориях.   | Л,П<br>З | Презентационное оборудование и материалы для демонстрации видеороликов, слайд-фильмов на экране с помощью проектора и др. наглядные средства обучения.<br>Проблемная лекция представителей ООО Эколандшафт, Капиталь, Эководпроект, ГУП Мосводосток, ООО «НВПК Эрленд»и др.   |

## **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**

#### **Примерная тематика ДЗ**

1. Природоприближённое восстановление реки.....
2. Комплексная экологическая реабилитация реки.....на участке от.....до впадения в пруд.....с прилегающей территорией.
3. Гидрологические расчеты и природоприближенное восстановление реки.....
4. Проект реконструкции и оптимизации режимов работы системы водооборота и аэрации участка реки..... в городе.....
5. Реконструкция реки..... в пределах города .....(АО или района).
6. Разработка мероприятий, временных и постоянных сооружений для борьбы с ливневыми сточными водами в малый водоток.....
7. Проектирование основных природоохранных ГТС нерестового водотока.....
8. Расчётное обоснование основных природоохранных гидротехнических сооружений на малом водотоке.....
9. Разработка инженерной системы искусственного водооборота и аэрации малой реки в пределах поселения (города, коттеджного посёлка).....
10. Проектирование природоприближенного русла и поймы реки.....
11. Разработка мероприятий по экологической реабилитации реки.... с укреплением берегов и благоустройством прилегающей территории.

#### **Перечень тем для написания рефератов по дисциплине**

1. Мелиорация малых и средних рек.
2. Основные режимы малых рек.
3. Основные проявления русловых процессов.
4. Особенности питания и русловых процессов малых рек.
5. Признаки и причины деградации малых рек.
6. Охранные мероприятия на водосборе и в русле малого водотока.
7. Залужение берегов и прибрежных полос.
8. Рекультивационные мероприятия в русле малой реки, на пойме и за её пределами.
9. Перечень хозяйственных мероприятий на малой реке и водоохранных зонах.
10. Сооружения и конструкции, управляющие режимом речной водохозяйственной системой.
11. Конкретные примеры системы мероприятий по улучшению режима малой реки (река Жабенка на территории РГАУ-МСХА, малые реки Москвы, Московской области, РФ и т.д.).
12. Основные виды сооружений для регулирования русловых процессов.

13. Восстановление естественного дна малой реки механизмами.
14. Обоснование необходимости создания речных водохозяйственных систем.
15. Использование гидравлической энергии малых рек.
16. Последствия деградации малых рек.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

1. Основные понятия и классификация водотоков. Понятие «малая река». Современные природоохранные сооружения и системы.
2. Краткая классификация факторов и последствий антропогенного воздействия на речную экосистему.
3. Охарактеризуйте общие аспекты охраны и восстановления качества воды в малых реках и ручьях.
4. В чём состоит роль малых рек в решении проблем городского водопользования, водоснабжения, в рыбном хозяйстве и ирригации.
5. Современные проблемы малых рек. Экологические пределы изменения стока и качества воды малых рек.
6. Местные строительные материалы, используемые при возведении природоприближённых русел и восстановлении малых рек.
7. Трассировка природоприближённых искусственных русел.
8. Основные типы укреплений сухих и мокрых откосов водотоков разного назначения.
9. Комплексная реконструкция и оптимизация режима малых рек.
10. Особенности природоприближённого поперечного сечения русла водотока.
11. Конструктивные схемы набережных и крепления откосов малых рек в зависимости от места их расположения в мегаполисе.
12. Приведите некоторые инженерно-биологические методы активации процессов самоочищения в малом водотоке. Дайте схему прируслового и руслового биошлюза на постоянном водотоке.
13. Определение границ зоны возможного затопления и противопаводковые мероприятия на малом водотоке.
14. Приведите принципиальную схему пруда-отстойника на малой реке.
15. Методы определения основных характеристик речного стока и нормы стока. Основные гидрометеорологические характеристики, используемые в инженерных гидрологических расчетах.

### **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.

**Оценка знаний:** проверка промежуточных знаний и способностей бакалавра проводятся устно и на компьютере посредством коллоквиумов, дискуссий, презентации, письменных тестов, заданий для мозгового штурма и реферата, список тем которых прилагается к программе курса. Итоговый контроль по дисциплине: экза-

мен. При его выставлении принимаются во внимание итоги контроля текущей работы студента (таблица 4 настоящей программы).

Отработку пропущенных занятий студент выполняет с самостоятельным изучением, конспектированием пропущенного материала, написанием реферата по пропущенной теме либо составления презентации. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем.

Итоговая аттестация по дисциплине – экзамен (в 6 семестре).

Критерии выставления экзамена:

Результат экзамена по дисциплине определяется дифференцированно оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

«ОТЛИЧНО» соответствует логически последовательным, содержательным и конкретным ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания, позволяющие судить о полной сформированности компетенций;

«ХОРОШО» соответствует твердым и достаточно полным ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания, позволяющие судить о достаточно полной сформированности компетенций. При ответах на вопросы могут быть допущены отдельные неточности;

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» соответствует ответам на все вопросы билета, включая задачи и задания, позволяющие судить о сформированности компетенций, при этом ответы на вопросы недостаточно точные, но без грубых ошибок;

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» соответствует неправильному ответу хотя бы на один из основных вопросов билета, допущены грубые ошибки в ответе и непонимание сущности излагаемых вопросов.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

| № п/п | Автор, название, издательство, год издания   |
|-------|--|
| 1     | Бойкова И.Г., Волшаник В.В., Карпова Н.Б., Печников В.Г., Пупырев Е.И. Эксплуатация, реконструкция и охрана водных объектов в городе. Учебное пособие для вузов. Издательство АСВ, 2008. 256 с. 10 экз.  |
| 2     | Черных О.Н., Ханов Н.В., Бурлаченко А.В. Берегоукрепительные конструкции водных объектов. Учебное пособие. Ч1. М.: издательство РГАУ-МСХА, 2019. -145 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="https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1726-6-2018-164">https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1726-6-2018-164</a> .—<br><URL: <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/local/umo356.pdf</a> >.—<br><URL: <a href="https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1726-6-2018-164">https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1726-6-2018-164</a> >. |

|   |  |
|---|--|
| 3 | Черных О.Н., Ханов Н.В., Бурлаченко А.В. Берегоукрепительные конструкции водных объектов. Учебное пособие. Ч2. М.: издательство РГАУ-МСХА, 2020. -185 с. В ЭБС РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в электронном виде режим доступа: <a href="https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1748-8-2019-185">https://doi.org/10.26897/978-5-9675-1748-8-2019-185</a><br>URL: <a href="http://elib.timacad.ru/dl/local/umo441.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/local/umo441.pdf</a> |
|---|--|

### 7.2 Дополнительная литература

| № п/п | <i>Автор, название, издательство, год издания</i>  |
|-------|--|
| 1     | Каганов, Г.М. Гидротехнические сооружения: Учебник для техникумов/ Г.М. Каганов, И.С. Румянцев. В 2-х кн. - М.: Энергоатомиздат, 1994. 113 экз.  |
| 2     | Черных О.Н., Румянцев И.С., Алтунин В.И. Использование водяных мельниц при восстановлении и экологической реабилитации водных систем. М.: МГУП, 2010. 2 экз.   |
| 3     | Раткович Л.Д., Маркин В.Н. Федоров С.А. «Разработка мероприятий по комплексному использованию и охране водных объектов в бассейне реки» Уч. пособие. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2011. 44 экз.   |
| 4     | Черных О.Н. Современные водяные мельницы России/ О.Н. Черных, В.В. Волшаник, А.В. Бурлаченко. – 2021. 354 с. В ЭБС РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в электронном виде режим доступа: <a href="http://elib.timacad.ru/dl/full/s17012022-vm.pdf">http://elib.timacad.ru/dl/full/s17012022-vm.pdf</a> . |

### 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

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

- информационно-правовые системы «Кодекс», "Консультант +".

- 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.

## **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 материал и образцы проектных решений для выполнения курсового проекта. Рекомендуется наличие интерактивной доски для эффективного проведения презентаций и выхода в интернет во время занятий для иллюстрации излагаемого материала и демонстрации работы гидротехнических сооружений на водных путях и в портах 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 лабораторно-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 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);
- контрольно-измерительная аппаратура для наблюдений за состоянием грунтовых и бетонных сооружений;
- лабораторные установки для изучения работы водопропускных сооружений мелиоративных каналов и природоохранных гидроузлов и измерения параметров потока в инженерных системах разного назначения.

## 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

- комплекс программ Mike 11, «RIVER», «Вода», MacStARS 2000 и др.;
- ГИС-проект «Гидросеть Москвы»;
- <http://www.rushydro.ru>, [gosnadzor.ru](http://gosnadzor.ru), [glossary.ru](http://glossary.ru).- открытый доступ

Таблица 7

### Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование программы | Тип программы                               | Автор    | Год разработки                 |
|-------|--|------------------------|---|----------|--------------------------------|
| 1     | Выполнение расчетных схем                        | 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   | Компьютеры с программным комплексом, видеопроектор, экран, доска            |
| Библиотека им. Железнова, читальный зал  | Техническая литература, нормативные документы, компьютеры.                  |

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении различных разделов дисциплины используются как групповые аудиторные занятия, так и внеаудиторные занятия (для углубления и закрепления знаний и пр.). Наиболее сложным при изучении программы «Охрана и восстановление малых рек» представляется поиск современных материалов о расчёте и использовании различных видов гидротехнических сооружений на водохранилищах природоохранного назначения, 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



аудиторные занятия, где в режиме презентаций и лабораторных исследований часто проводится рассмотрение разработанных проектных предложений, которые могут быть использованы в качестве аналогов при выполнении ВКР. Кроме того, на занятиях могут демонстрироваться видеофильмы, видеоролики и др. информация в доступном визуальном режиме только в аудитории.

Студент, пропустивший 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.

Для успешной реализации рабочего учебного плана и выполнения программы дисциплины студент должен в начале семестра получить и изучить тематический план лекций и практических занятий; взять в библиотеке прилагаемую к тематическому плану основную литературу; получить у преподавателя перечень вопросов к экзамену.

Начиная, примерно с середины курса и семестра больше времени отводится на самостоятельную работу. 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 необходимо пользоваться компьютерным классом кафедры и получить у преподавателя комплект компьютерных файлов и ссылки на необходимые для выполнения расчётов и изучения дисциплины электронных ресурсов.

**Виды и формы отработки пропущенных занятий.** Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно изучить, пользуясь учебной литературой, имеющейся в библиотеке или выданной в виде электронных файлов преподавателем, сведениями интернет-ресурсов, материал пропущенного занятия с обязательным составлением конспекта по лекционному курсу. Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем, оценившим положительно работу студента.

Положительная оценка за экзамен по дисциплине является суммарной, учитывающей степень самостоятельности и адекватность ответов на экзамене.

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

При изучении дисциплины используются современные методы коллективной и индивидуальной формы обучения (проблемный, исследовательский и словесный, наглядный методы обучения). Из простых средств можно выделить: учебники, учебные пособия, методические указания (словесные методы) и модели, плакаты (визуальные методы), указанные в рабочей программе. Желательно лекции и практические занятия проводить в компьютерном классе с проектором, экраном и доской с современными аксессуарами, либо в лабораторном помещении кафедры. В состав

материально-технического обеспечения дисциплины помимо ноутбука или ПК должны входить:

- макеты отдельных речных ПОГС и гидроузлов,
- плакаты,
- фото- и кино- материалы различных сооружений объектов природообустройства малых водотоков и прибрежных территорий,
- презентации и пакеты материалов по натурным обследованиям и проектным решениям ренатурирования малых рек (в том числе компьютерная визуализация водных объектов в формате 3D),
- действующие макеты и модели отдельных сооружений объектов природообустройства (регуляторы, сопрягающие и водопроводящие сооружения, мостовые трубчатые переходы, водосливные плотины, водозаборные и выправительные-регуляционные сооружения и пр.).
- лабораторное оборудование и измерительная аппаратура с лазерными дальномерами, навигаторами, мерными водосливами, микровертушками и пр. для проведения натурных наблюдений на малых реках.

Некоторые фрагменты разделов или отдельные разделы могут изучаться на уровне представлений. Практические занятия можно проводить в виде деловой игры с простейшими схемами, эскизами и небольшими расчётами, используя не только экспериментальные, но и имитационные методы исследований с использованием информационно-компьютерных технологий. Желательно изучение курса иллюстрировать работой моделей различных сооружений объектов природообустройства или оценкой состояния реальных малых рек на ближайшей территории. Это позволяет студенту понять основные идеи устройства и функционирования изучаемого водотока, идентифицировать его в ходе учебной деятельности и при необходимости самостоятельно найти источники информации для получения более глубоких знаний о нём.

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 (водного объекта, разрабатываемого в ВКР либо по другой смежной дисциплине, посещение либо обследование и оценка технического и экологического состояния какого-либо реального ПОГС на водотоке и прибрежной территории 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. Владеть различными программными продуктами, используемыми для расчёта ПОГС на водотоке.

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 и водотокам мегаполисов, в том числе Москвы и Московской области. Целесообразно собрать и демонстрировать на занятиях проектные решения восстановления и экологической реабилитации малых водотоков, наиболее интересных водных объектов на парковых и урбанизированных территориях в электронном виде, а также презентации основных фирм, занимающихся реконструкцией, строительством, благоустройством, восстановлением и экореабилитацией водотоков и водоёмов и других ПОГС в различных регионах России.

Промежуточную аттестацию по оценке усвоения материала рекомендуется выполнять при помощи индивидуальных тестовых вопросов, разработанных для ПК (дистанционно или в аудитории), или написанием рефератов по предлагаемой тематике, список которых прилагается в рабочей программе.

Программу разработала:

Черных О.Н., к.т.н., доцент



## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины Б1.В.17 Охрана и природоприближённое восстановление малых рек по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения» (квалификация (степень) 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 «Охрана и природоприближённое восстановление малых рек» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриатуры) направленность 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 «Охрана и природоприближённое восстановление малых рек» (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 нормативно-методическим документам предъявляемым к рабочей программе.

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) направленность «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной закреплено 1 универсальная и 2 профессиональных компетенции. Дисциплина «Охрана и природоприближённое восстановление малых рек» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Дополнительные компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Охрана и природоприближённое восстановление малых рек». 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 «Охрана и природоприближённое восстановление малых рек» составляет три зачётных единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4 часа), что соответствует рекомендациям примерной программы по направлению подготовки.

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Охрана и природоприближённое восстановление малых рек» 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 «Охрана и природоприближённое восстановление малых рек» предполагает 23 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 и 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* направленность 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 – 3 источника, дополнительной литературой – 4 наименований, 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 «Охрана и природоприближённое восстановление малых рек» 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 «Охрана и природоприближённое восстановление малых рек».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Охрана и природоприближённое восстановление малых рек» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 *Природообустройство и водопользование* направленность 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

«23» августа 2022г.