

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. Косыгина

Дата подписания: 15.07.2022 18:45:57

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0cc2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОССТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ  
«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. Косыгина  
Кафедра гидротехнических сооружений

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Косыгина  
Бенин Д.М.  
2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.22 Комплексные гидроузлы на реках**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 08.03.01 «Строительство»

Направленность: «Гидротехническое строительство»

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022


Москва, 2022

Разработчик:

Доцент, сооружений, к.т.н.

  
Зборовская М.И.  
«20» августа 2022г.

Рецензент: заведующий кафедрой  
сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения,  
насосов и насосных станций,  
к.т.н., доцент

  
Али Мунзер Сулейман  
«23» августа 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по  
направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

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

Зав. кафедрой Ханов Н.В., д.т.н., профессор

  
«23» августа 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института МВХС имени А.П. Костякова  
Смирнов А.П.  
Протокол № 9 от 24 августа 2022 г.

  
«02» сентября 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой гидротехнических сооружений Ханов  
Н. В., профессор, д.т.н.

  
«23» августа 2022г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
«23» августа 2022г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b> | <b>7</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>   | <b>7</b>  |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....  | 7         |
| ПО СЕМЕСТРАМ .....  | 7         |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 12        |
| 4.3 ЛЕКЦИИ /ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....   | 15        |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>  | <b>21</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>  | <b>23</b> |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....               | 23        |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....   | 28        |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>29</b> |
| 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....   | 29        |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....  | 30        |
| 7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....   | 30        |
| 7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....  | 31        |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>                   | <b>32</b> |
| <b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>   | <b>32</b> |
| <b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>                        | <b>32</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>33</b> |
| <b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>  | <b>34</b> |

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины  
Б1.В.22 «Комплексные гидроузлы на реках»

для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство  
направленности Гидротехнические сооружения

**Цель освоения дисциплины:** целью освоения дисциплины «Комплексные гидроузлы на реках» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области формулирования и решения технических задач, необходимых специалисту при проектировании, строительстве и эксплуатации речных средне- и низконапорных гидроузлов на реках на нескальных основаниях.

Студенты должны уметь определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, а также представлять поставленные задачи в виде конкретных заданий.

Студенты должны уметь выполнять работы по проектированию гидротехнических сооружений с выбором варианта конструктивного решения в соответствии с техническим заданием и проводить расчетное обоснование проектных решений гидротехнических сооружений с выбором нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения сооружения. Уметь обосновывать выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции сооружения. Актуальными являются вопросы применения современных специальных компьютерных программ для расчётного обоснования проектных решений гидротехнических сооружений. Студенты должны приобрести умения и навыки конструирования и графического оформления проектной документации на конструкции зданий и сооружений с применением графических и офисных пакетов программ.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Комплексные гидроузлы на реках» включена в вариативный перечень дисциплин учебного плана. Дисциплина «Комплексные гидроузлы на реках» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 «Строительство».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-2.1** (способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений); Идентификация профильных задач профессиональной деятельности), **УК-2.2** (Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий); **УК-2.4** (Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности); **УК-2.5**

(Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учетом наличия ограничений и ресурсов); **ПКос-3.4**(Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений); Выбор варианта конструктивного решения здания и сооружения в соответствии с техническим заданием); **ПКос-3.5** (Назначение основных параметров строительной конструкции здания и сооружения); **ПКос-4.2**; (Способность проводить расчетное обоснование проектных решений зданий и сооружений); Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения здания и сооружения); **ПКос-4.3** (Выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения).; **ПКос-4.5** (Конструирование и графическое оформление проектной документации на конструкции зданий и сооружений).

**Краткое содержание дисциплины:** В процессе изучения дисциплины студенты знакомятся и осваивают приемы решения следующих вопросов: учет характеристик грунтов нескальных оснований гидротехнических сооружений при проектировании комплексного гидроузла; знакомятся с назначением речных гидроузлов и составом входящих в них сооружений, классификацией сооружений, рассматривают вопросы компоновки сооружений речных гидроузлов. Основным сооружением в рамках курса является бетонная водосбросная плотина в составе комплексного гидроузла. Рассматриваются основные типы и конструкции плотин, разрезка плотин швами, быки и устои бетонных водосливных плотин, подземный контур и крепление нижнего бьефа бетонной водосливной плотины на нескальном основании. Рассмотрение перечисленных вопросов сопровождается расчётными работами при проектировании плотины. Рассматриваются вопросы по проектированию каналов и сооружений на них и вопросы проектирования водозаборных гидроузлов. Изучаются вопросы применения и проектирования рыбопропускных и рыбозащитных сооружений.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет:** 144 часа (4 зачетных единицы).

**Промежуточный контроль по дисциплине:** 4 семестр – экзамен, защита РГР.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Комплексные гидроузлы на реках» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области расчета технических задач, необходимых специалисту при проектировании, строительстве и эксплуатации речных средне- и низконапорных гидроузлов на реках на нескальных основаниях.

Студенты должны уметь определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, а также представлять поставленные задачи в виде конкретных заданий.

Студенты должны уметь выполнять работы по проектированию гидротехнических сооружений с выбором варианта конструктивного решения в соответствии с техническим заданием и проводить расчетное обоснование проектных решений гидротехнических сооружений с выбором нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения сооружения. Уметь обосновывать выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции сооружения. Актуальными являются вопросы применения современных специальных компьютерных программ для расчётного обоснования проектных решений гидротехнических сооружений. Студенты должны приобрести умения и навыки конструирования и графического оформления проектной документации на конструкции зданий и сооружений с применением графических и офисных пакетов программ.

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

Дисциплина «Комплексные гидроузлы на реках» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Комплексные гидроузлы на реках» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 «Строительство».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Комплексные гидроузлы на реках» являются Основы геотехники, САПР в строительстве, Основы проектирования гидротехнических сооружений, Гидравлика, Фильтрационные расчеты гидротехнических сооружений, Гидрология, Гидросооружения общего назначения, Гидросооружения водного транспорта, Основы безопасности гидросооружений, Эксплуатация, ремонт и реконструкция гидросооружений.

Дисциплина «Комплексные гидроузлы на реках» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является проектирование комплексного гидроузла, сочетающего в себе удовлетворение потребностей нескольких отраслей народного хозяйства, что требует умения правильной компоновки сооружений в створе гидроузла. Также важной особенностью дисциплины является умение проектирования массивных бетонных сооружений на нескальных основаниях с учетом воздействия водного потока на сооружение.

Рабочая программа дисциплины «Комплексные гидроузлы на реках» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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

### **4. Структура и содержание дисциплины**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

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            | Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений<br><i>Идентификация профильных задач профессиональной деятельности</i> | УК-2.1                 | - предмет, его проблемы и характер современных социальных проблем, связанных с особенностями функционирования данной сферы общества;<br>- основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot) | - использовать положения и категории дисциплины и строительной науки для оценивания различных фактов и явлений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, в том числе связанных с особенностями функционирования данной сферы общества, в том числе посредством электронных ресурсов, официальных сайтов; | - предметом и методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта;<br>- предметом и методами оценки разных способов решения профессиональных задач, в том числе связанных с особенностями функционирования данной сферы общества;<br>- навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom |
| 2.    | УК-2            | <i>Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий</i>   | УК-2.2                 | способы анализа поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для её достижения, анализировать   | -проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для её достижения, анализировать альтернативные варианты;  | - методиками разработки цели и задач проекта;<br>- методами постановки задачи в виде отдельных заданий, необходимых для её решения;   |



| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:  |  |   |
|-------|-----------------|--|------------------------|---|--|---|
|       |                 |  |                        | знать   | уметь  | владеть   |
|       |                 |  |                        | альтернативные варианты, в том числе с применением современных цифровых ин-струментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot) | в том числе посредством электронных ресурсов, официальных сайтов;  | - анализом альтернативных вариантов, - навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom   |
| 3.    | УК-2            | <i>Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности</i> | УК-2.4                 | - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность                           | - нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности, в том числе посредством электронных ресурсов, официальных сайтов | - навыками работы с нормативно-правовой документацией для решения заданий профессиональной деятельности, в том числе методами обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom |
| 4.    | УК-2            | <i>Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учетом наличия ограничений и ресурсов</i>                | УК-2.5                 | - предмет и способы решения задачи профессиональной деятельности с учетом видов ресурсов и                            | - использовать способы решения задачи профессиональной деятельности с учетом наличия ограничений и   | - способами решения задачи профессиональной деятельности с учетом методов оценки потребности в ресурсах,  |

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:   |   |   |
|-------|-----------------|---|------------------------|--|---|---|
|       |                 |   |                        | знать  | уметь   | владеть   |
|       |                 |   |                        | ограничений,   | ресурсов, <i>продолжительности и стоимости проекта</i> , в том числе посредством электронных ресурсов, официальных сайтов   | продолжительности и стоимости проекта,  |
| 5.    | ПКос-3          | Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений<br>Выбор варианта конструктивного решения здания и сооружения в соответствии с техническим заданием                        | ПКос-3.4               | - вопросы проектирования гидротехнических сооружений;<br>- анализ конструктивных решений гидротехнических сооружений и выбор решения в соответствии с техзаданием; | - проектировать гидротехнические сооружения;<br>- анализировать конструктивные решения гидротехнических сооружений и выбирать решения в соответствии с техзаданием; | - проектированием гидротехнических сооружений;<br>- анализом конструктивных решений гидротехнических сооружений и выбором решения в соответствии с техзаданием; |
| 6.    | ПКос-3          | Назначение основных параметров строительной конструкции здания и сооружения   | ПКос-3.5               | - вопросы назначения основных параметров строительной конструкции гидротехнического сооружения   | - решать вопросы назначения основных параметров строительной конструкции гидротехнического сооружения   | - вопросами назначения основных параметров строительной конструкции гидротехнического сооружения  |
| 7.    | ПКос-4          | Способность проводить расчетное обоснование проектных решений зданий и сооружений.<br>Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного | ПКос-4.2               | - нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения гидротехнического и сооружения                          | - применять нормативно-технических документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения гидротехнического и сооружения                 | - применением нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения гидротехнического и сооружения          |

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)  | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:  |   |   |
|-------|-----------------|--|------------------------|---|---|---|
|       |                 |  |                        | знать   | уметь   | владеть   |
|       |                 | решения здания и сооружения  |                        |   |   |   |
| 8.    | ПКос-4          | Выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения           | ПКос-4.3               | - методики расчетного обоснования проектного решения конструкции гидротехнического сооружения, в том числе с применением специальных компьютерных программ                | - применять методики расчетного обоснования проектного решения конструкции гидротехнического сооружения, включая программы с применением методов численного моделирования               | - методиками расчетного обоснования проектного решения конструкции гидротехнического сооружения, включая программы с применением методов численного моделирования                                   |
| 9.    | ПКос-4          | Конструирование и графическое оформление проектной документации на конструкции зданий и сооружений | ПКос-4.5               | - конструирование и графическое оформление проектной документации на конструкции гидротехнических сооружений, в том числе с применением специальных компьютерных программ | - конструировать и выполнять графическое оформление проектной документации на конструкции гидротехнических сооружений, в том числе с применением графических и офисных пакетов программ | - методами конструирования и выполнения графического оформления проектной документации на конструкции гидротехнических сооружений, в том числе с применением графических и офисных пакетов программ |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы   | Трудоёмкость       |                         |
|--|--------------------|-------------------------|
|  | час. всего/*       | В т. ч. по 8 семестру № |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану   | <b>144</b>         | <b>144</b>              |
| <b>1. Контактная работа:</b>   | <b>62.4</b>        | <b>62.4</b>             |
| <b>Аудиторная работа</b>   |                    |                         |
| <i>в том числе:</i>  |                    |                         |
| <i>лекции (Л)</i>  | 30                 | 30                      |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>   | 30/4               | 30                      |
| <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>48</b>          | <b>48</b>               |
| <i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>  | 9                  | 9                       |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т. д.)</i> | 39                 | 39                      |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>  | <b>33.6</b>        | <b>33.6</b>             |
| Вид промежуточного контроля:   | Экзамен/защита РГР |                         |

\* - в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3а

### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)                              | Всего | Аудиторная работа |               |     | Внеаудиторная работа СР |
|---|-------|-------------------|---------------|-----|-------------------------|
|   |       | Л                 | ПЗ<br>всего/* | ПКР |                         |
| Раздел 1 «Характеристики грунтов нескальных оснований»                          | 6     | 2                 | 2             |     | 2                       |
| Раздел 2 «Назначение речных гидроузлов, состав сооружений и их классификация»   | 5     | 2                 | 2             |     | 1                       |
| Раздел 3 «Основы компоновки сооружений речных гидроузлов»                       | 5     | 2                 | 2/1           |     | 1                       |
| Раздел 4 «Основные типы и конструкции бетонных плотин на нескальных основаниях» | 8     | 3                 | 3/1           |     | 2                       |
| Раздел 5 «Разрезка плотин швами»  | 8     | 3                 | 3             |     | 2                       |
| Раздел 6 «Быки и устои бетонных водосливных плотин»                             | 10    | 4                 | 4/1           |     | 2                       |
| Раздел 7 «Подземный контур бетонных плотин на нескальном основании»             | 8     | 3                 | 3/1           |     | 2                       |
| Раздел 8 «Крепление нижнего бьефа водосливных бетонных плотин»                  | 8     | 3                 | 3             |     | 2                       |
| Раздел 9 «Каналы и сооружения на них»   | 5     | 2                 | 2             |     | 1                       |
| Раздел 10 «Водозаборные гидроузлы»  | 5     | 2                 | 2             |     | 1                       |
| Раздел 11 «Рыбопропускные и   | 5     | 2                 | 2             |     | 1                       |

| Наименование разделов и тем дисциплин<br>(укрупнённо)        | Всего       | Аудиторная работа |               |            | Внеауди-<br>торная<br>работа СР |
|--|-------------|-------------------|---------------|------------|---------------------------------|
|  |             | Л                 | ПЗ<br>всего/* | ПКР        |                                 |
| рыбозащитные сооружения»                                     |             |                   |               |            |                                 |
| Раздел 12 «Расчёты сооружений»                               | 6           | 2                 | 2             |            | 2                               |
|  |             |                   |               |            |                                 |
| <b>Всего за 8 семестр</b>                                    | <b>79</b>   | <b>30</b>         | <b>30</b>     |            | <b>19</b>                       |
|  |             |                   |               |            |                                 |
| <i>Расчётно-графическая работа (РГР)<br/>(подготовка)</i>    | 9           |                   |               |            | 9                               |
| <i>Контактная работа на промежуточном<br/>контроле (КРА)</i> | 0.4         |                   |               | 0.4        |                                 |
| <i>Консультации перед экзаменом</i>                          | 2           |                   |               | 2          |                                 |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>                      | <b>33.6</b> |                   |               |            | <b>33.6</b>                     |
|  |             |                   |               |            |                                 |
| <b>Всего за 8 семестр</b>                                    | <b>65</b>   |                   |               | <b>4.4</b> | <b>60.6</b>                     |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                   | <b>144</b>  | <b>30</b>         | <b>30</b>     | <b>4.4</b> | <b>79.6</b>                     |

\* - \* - в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1 «Характеристики грунтов нескальных оснований»**

### **Тема 1 «Характеристики грунтов нескальных оснований»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Характеристики грунтов нескальных оснований.
- Деформации, действующие на сооружения на нескальных основаниях.
- Подготовка оснований под плотину.

## **Раздел 2 «Назначение речных гидроузлов, состав сооружений и их классификация»**

### **Тема N 1 «Назначение речных гидроузлов, состав сооружений и их классификация»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Назначение речных гидроузлов.
- Состав сооружений и их классификация.
- Нагрузки, действующие на сооружения гидроузлов на нескальных основаниях.
- Класс основных сооружений гидроузла.

## **Раздел 3 «Основы компоновки сооружений речных гидроузлов»**

### **Тема N 1 «Основы компоновки сооружений речных гидроузлов»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Основы компоновки сооружений речных гидроузлов на нескальных основаниях.
- Влияние условий производства работ на компоновку сооружений гидроузла.

## **Раздел 4 «Основные типы и конструкции бетонных плотин на нескальных основаниях»**

### **Тема N 1 «Основные типы и конструкции бетонных плотин на нескальных основаниях»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Основные типы и конструкции бетонных плотин на нескальных основаниях.
- Определение отметки гребня плотины с учётом волновых воздействий потока.
- Водосливные пороги плотин на нескальном основании.
- Определение расхода водосливной плотины.

## **Раздел 5 «Разрезка плотин швами»**

### **Тема 1 «Разрезка плотин швами»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Разрезка плотин швами.
- Деформационные швы и их уплотнения.
- Дренажные, смотровые устройства и полости в теле плотины, в пределах понура, водобоя и рисбермы.
- Обратные фильтры.

## **Раздел 6 «Быки и устои бетонных водосливных плотин»**

### **Тема N 1 «Быки и устои бетонных водосливных плотин»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Очертания, размеры и конструкции быков водосливных плотин.
- Типы устоев водосливных плотин, их расположение и конструкции.
- Конструкции сопрягающих устройств.
- Сопряжение водосливных плотин со зданием ГЭС и грунтовой плотиной.

## **Раздел 7 «Подземный контур бетонных плотин на нескальном основании»**

### **Тема N 1 «Подземный контур бетонных плотин на нескальном основании»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Общие сведения.
- Принципиальная схема подземного контура плотины.
- Конструкции главных элементов подземного контура.
- Вертикальные противофильтрационные устройства, глубокие зубья, стенки и завесы.

## **Раздел 8 «Крепление нижнего бьефа водосливных бетонных плотин»**

### **Тема N 1 «Крепление нижнего бьефа водосливных бетонных плотин»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Основные элементы крепления.

- Проектирование креплений Н.Б.
- Гасители энергии.
- Волнобой, рисберма.
- Режим сопряжения бьефов.
- Концевое устройство рисбермы.

## **Раздел 9 «Каналы и сооружения на них»**

### **Тема 1 «Каналы и сооружения на них»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Меры борьбы с фильтрацией из каналов и подтоплением земель.
- Одежды каналов.
- Регулирующие сопрягающие и водопроводящие сооружения на каналах.
- Влияние каналов на окружающую среду.

## **Раздел 10 «Водозаборные гидроузлы»**

### **Тема N 1 «Водозаборные гидроузлы»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Бесплотинные и плотинные гидроузлы.
- Основные схемы, состав сооружений, условия применения, достоинства и недостатки.
- Способы борьбы с захватом наносов.

## **Раздел 11 «Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения»**

### **Тема N 1 «Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Основные конструкции и принципы действия.
- Преимущества и недостатки различных типов рыбохозяйственных сооружений.

## **Раздел 12 «Расчёты сооружений»**

### **Тема N 1 «Расчёты сооружений»**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Фильтрационный расчёт подземного контура плотины.
- Гидравлический расчёт плотины.
- Расчёт устойчивости и прочности водосливной плотины.
- Расчёт контактных напряжений.
- Расчёт крепления нижнего бьефа.
- Расчёт пропуска строительных расходов.

### **4.3 Лекции /практические занятия**

Таблица 4.

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

| № п/п | Название раздела, темы  | № и название лекций/ практических занятий   | Формируемые компетенции                    | Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>                                 | Кол-во часов, из них практическая подготовка |
|-------|---|---|--|---|--|
| 1.    | <b>Раздел 1. «Характеристики грунтов нескальных оснований»</b>                        |   |  |   |  |
|       | Тема 1. «Характеристики грунтов нескальных оснований»                                 | Лекция № 1.<br>• Характеристики грунтов нескальных оснований.<br>• Деформации, действующие на сооружения на нескальных основаниях.  | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4) | Проблемная лекция   | 2  |
|       |   | Практическая работа № 1.<br>• Подготовка оснований под плотину.   | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4) | Коллоквиум с разбором конкретных ситуаций                                 | 2  |
| 2.    | <b>Раздел 2. «Назначение речных гидроузлов, состав сооружений и их классификация»</b> |   |  |   |  |
|       | Тема 1. «Назначение речных гидроузлов, состав сооружений и их классификация»          | Лекция № 2.<br>• Назначение речных гидроузлов.<br>• Состав сооружений и их классификация.   | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4) | Лекция<br>визуализация  | 2  |
|       |   | Практическая работа № 2.<br>• Нагрузки, действующие на сооружения гидроузлов на нескальных основаниях.<br>• Класс основных сооружений гидроузла. В том числе посредством электронных ресурсов, официальных сайтов | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4) | Коллоквиум с разбором конкретных ситуаций<br>Выдача задания на РГР        | 2  |
| 3.    | <b>Раздел 3. «Основы компоновки сооружений речных гидроузлов»</b>                     |   |  |   |  |
|       | Тема 1. «Основы компоновки сооружений речных гидроузлов»                              | Лекция № 3.<br>• Основы компоновки сооружений речных гидроузлов на нескальных основаниях.   | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4) | Лекция с разбором конкретных ситуаций в сочетании с лекцией визуализацией | 2  |
|       |   | Практическая работа № 3.<br>• Влияние условий производства работ на компоновку сооружений гидроузла. В том числе посредством электронных ресурсов, официальных сайтов   | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4) | Коллоквиум с разбором конкретных ситуаций                                 | 2/1  |
| 4.    | <b>Раздел 4. «Основные типы и конструкции бетонных плотин на нескальных</b>           |   |  |   |  |

<sup>1</sup> Вид контрольного мероприятия (текущий контроль) для практических и лабораторных занятий: устный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ, тестирование, коллоквиум и т.д.



| № п/п              | Название раздела, темы   | № и название лекций/практических занятий   | Формируемые компетенции  | Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>         | Кол-во часов, из них практическая подготовка |
|--------------------|--|--|--|---|--|
| <b>основаниях»</b> |  |  |  |   |  |
|                    | Тема 1. «Основные типы и конструкции бетонных плотин на нескальных основаниях» | Лекция № 4. <ul style="list-style-type: none"> <li>Основные типы и конструкции бетонных плотин на нескальных основаниях.</li> <li>Определение отметки гребня плотины с учётом волновых воздействий потока.</li> <li>Водосливные пороги плотин на нескальном основании.</li> </ul>  | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Сочетания проблемной лекции и лекции визуализации | 3  |
|                    |  | Практическая работа № 4. <ul style="list-style-type: none"> <li>Определение расхода водосливной плотины. В том числе с применением программы Excel</li> </ul>  | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Тренинг с устным фронтальным опросом              | 3/1  |
| 5.                 | <b>Раздел 5. «Разрезка плотин швами»</b>                                       |  |  |   |  |
|                    | Тема 1. «Разрезка плотин швами»  | Лекция № 5. <ul style="list-style-type: none"> <li>Разрезка плотин швами.</li> <li>Деформационные швы и их уплотнения</li> </ul>   | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Сочетания проблемной лекции и лекции визуализации | 3  |
|                    |  | Практическая работа № 5. <ul style="list-style-type: none"> <li>Дренажные, смотровые устройства и полости в теле плотины, в пределах понура, водобоя и рисбермы.</li> <li>Обратные фильтры (название). Систематизация в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot)</li> </ul> | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Тренинг с контролем выполнения РГР                | 3  |
| 6.                 | <b>Раздел 6. «Быки и устои бетонных водосливных плотин»</b>                    |  |  |   |  |
|                    | Тема 1. «Быки и устои бетонных водосливных плотин»                             | Лекция № 6. <ul style="list-style-type: none"> <li>Очертания, размеры и конструкции быков водосливных плотин.</li> <li>Типы устоев водосливных плотин, их расположение и</li> </ul>  | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Сочетания проблемной лекции и лекции визуализации | 4/1  |

| № п/п | Название раздела, темы  | № и название лекций/ практических занятий   | Формируемые компетенции  | Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>         | Кол-во часов, из них практическая подготовка |
|-------|---|---|--|---|--|
|       |   | конструкции.  |  |   |  |
|       |   | Практическая работа № 6.<br>• Сопряжение водосливных плотин со зданием ГЭС и грунтовой плотиной<br>Систематизация в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot) | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Тренинг с контролем выполнения РГР                | 4  |
| 7.    | <b>Раздел 7. «Подземный контур бетонных плотин на нескальном основании»</b> |   |  |   |  |
|       | Тема 1. «Подземный контур бетонных плотин на нескальном основании»          | Лекция № 7.<br>• Общие сведения.<br>• Принципиальная схема подземного контура плотины.<br>• Вертикальные противодиффузионные устройства, глубокие зубья, стенки и завесы.                                     | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Сочетания проблемной лекции и лекции визуализации | 3  |
|       |   | Практическая работа № 7.<br>• Конструкции главных элементов подземного контура.<br>Расчётные исследования с применением программы Excel   | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Тренинг с контролем выполнения РГР                | 3/1  |
| 8.    | <b>Раздел 8. «Крепление нижнего бьефа водосливных бетонных плотин»</b>      |   |  |   |  |
|       | Тема 1. «Крепление нижнего бьефа водосливных бетонных плотин»               | Лекция № 8.<br>• Основные элементы крепления.<br>• Проектирование креплений Н.Б.<br>• Гасители энергии.<br>• Волнобой, рисберма.<br>• Режим сопряжения бьефов.<br>• Концевое устройство рисбермы.             | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Сочетания проблемной лекции и лекции визуализации | 3  |
|       |   | Практическая работа № 8.<br>• Проектирование креплений Н.Б.<br>Систематизация в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro)   | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Тренинг с контролем выполнения РГР                | 3  |

| № п/п | Название раздела, темы                                       | № и название лекций/ практических занятий   | Формируемые компетенции  | Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>     | Кол-во часов, из них практическая подготовка |
|-------|--|---|--|---|--|
| 9.    | <b>Раздел 9. «Каналы и сооружения на них»</b>                |   |  |   |  |
|       | Тема 1. «Каналы и сооружения на них»                         | Лекция № 9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Меры борьбы с фильтрацией из каналов и подтоплением земель.</li> <li>• Одежды каналов.</li> <li>• Влияние каналов на окружающую среду.</li> </ul>  | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Лекция визуализация                           | 2  |
|       |  | Практическая работа № 9. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулирующие, сопрягающие и водопроводящие сооружения на каналах.</li> </ul> Систематизация в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro)                 | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Тренинг с контролем выполнения РГР            | 2  |
| 10.   | <b>Раздел 10. «Водозаборные гидроузлы»</b>                   |   |  |   |  |
|       | Тема 1. «Водозаборные гидроузлы»                             | Лекция № 10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бесплотинные и плотинные гидроузлы.</li> <li>• Основные схемы, состав сооружений, условия применения, достоинства и недостатки.</li> <li>• Способы борьбы с захватом наносов.</li> </ul>                    | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Лекция визуализация                           | 2  |
|       |  | Практическая работа № 10. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные схемы, состав сооружений, условия применения, достоинства и недостатки.</li> </ul> Систематизация в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro) | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Коллоквиум с разбором конкретных ситуаций     | 2  |
| 11.   | <b>Раздел 11. «Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения»</b> |   |  |   |  |
|       | Тема 1. «Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения»           | Лекция № 11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные конструкции и принципы действия.</li> <li>• Преимущества и недостатки различных типов рыбохозяйственных сооружений.</li> </ul>   | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Сочетания лекции беседы и лекции визуализации | 2  |
|       |  | Практическая работа № 11. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы выбора</li> </ul>   | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5,   | Тренинг с разбором                            | 2  |

| № п/п | Название раздела, темы                 | № и название лекций/ практических занятий   | Формируемые компетенции  | Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>         | Кол-во часов, из них практическая подготовка |
|-------|--|---|--|---|--|
|       |  | различных типов рыбохозяйственных сооружений. Систематизация в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro)  | ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5)                                  | конкретных ситуаций                               |  |
| 12.   | <b>Раздел 12. «Расчёты сооружений»</b> |   |  |   |  |
|       | Тема 1. «Расчёты сооружений»           | Лекция № 12. <ul style="list-style-type: none"> <li>Фильтрационный расчёт подземного контура плотины.</li> <li>Гидравлический расчёт плотины.</li> <li>Расчёт устойчивости и прочности водосливной плотины.</li> <li>Расчёт контактных напряжений.</li> </ul> | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Сочетания проблемной лекции и лекции визуализации | 2  |
|       |  | Практическая работа № 12. <ul style="list-style-type: none"> <li>Расчёт крепления нижнего бьефа.</li> <li>Расчёт пропуска строительных расходов.</li> </ul>   | (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) | Тренинг с контролем выполнения РГР                | 2  |

Таблица 5.

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п   | Название раздела, темы   | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения   |
|---|--|---|
| <b>Раздел 1. «Характеристики грунтов нескальных оснований»</b>                          |  |   |
| 1.  | Тема 1. «Характеристики грунтов нескальных оснований»                        | Характеристики грунтов нескальных оснований (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4)                              |
| <b>Раздел 2. «Назначение речных гидроузлов, состав сооружений и их классификация»</b>   |  |   |
| 2.  | Тема 1. «Назначение речных гидроузлов, состав сооружений и их классификация» | Нагрузки, действующие на сооружения гидроузлов на нескальных основаниях. (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4) |
| <b>Раздел 3. «Основы компоновки сооружений речных гидроузлов»</b>                       |  |   |
| 3.  | Тема 1. «Основы компоновки сооружений речных гидроузлов»                     | Влияние условий производства работ на компоновку сооружений гидроузла (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4)    |
| <b>Раздел 4. «Основные типы и конструкции бетонных плотин на нескальных основаниях»</b> |  |   |

| <b>№ п/п</b>  | <b>Название раздела, темы</b>   | <b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>   |
|---|---|--|
| 4.  | Тема 1.<br>«Основные типы и конструкции бетонных плотин на нескальных основаниях» | Определение отметки гребня плотины с учётом волновых воздействий потока.<br>Водосливные пороги плотин на нескальном основании.<br>(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5) |
| <b>Раздел 5. «Разрезка плотин швами»</b>                                    |   |  |
| 5.  | Тема 1.<br>«Разрезка плотин швами»  | Дренажные, смотровые устройства и полости в теле плотины, в пределах понура, водобоя и рисбермы.<br>(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5)                               |
| <b>Раздел 6. «Быки и устои бетонных водосливных плотин»</b>                 |   |  |
| 6.  | Тема 1<br>«Быки и устои бетонных водосливных плотин»                              | Конструкции сопрягающих устройств. (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5)  |
| <b>Раздел 7. «Подземный контур бетонных плотин на нескальном основании»</b> |   |  |
| 7.  | Тема 1.<br>«Подземный контур бетонных плотин на нескальном основании»             | Вертикальные противофильтрационные устройства, глубокие зубья, стенки и завесы.<br>(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5)  |
| <b>Раздел 8. «Крепление нижнего бьефа водосливных бетонных плотин»</b>      |   |  |
| 8.  | Тема 1.<br>«Крепление нижнего бьефа водосливных бетонных плотин»                  | Гасители энергии.<br>Волнобой, рисберма.<br>(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5)   |
| <b>Раздел 9. «Каналы и сооружения на них»</b>                               |   |  |
| 9.  | Тема 1.<br>«Каналы и сооружения на них»   | Влияние каналов на окружающую среду.<br>(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5)   |
| <b>Раздел 10 «Водозаборные гидроузлы»</b>                                   |   |  |
| 10.   | Тема 1.<br>«Водозаборные гидроузлы»   | Способы борьбы с захватом наносов.<br>(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5)   |
| <b>Раздел 11 «Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения»</b>                 |   |  |
| 11.   | Тема 1.<br>«Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения»                             | Основные конструкции и принципы действия<br>(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5)   |
| <b>Раздел 12 «Расчёты сооружений»</b>                                       |   |  |
| 12.   | Тема 1.<br>«Расчёты сооружений»   | Расчёт устойчивости и прочности водосливной плотины.<br>(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4, УК-2.5, ПКос-3.4, ПКос-3.5, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.5)   |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия   |    | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения) |
|-------|--|----|---|
| 1.    | Характеристики грунтов нескальных оснований                          | Л  | Проблемная лекция   |
| 2.    |  | ПЗ | Коллоквиум с разбором конкретных ситуаций   |
| 3.    | Назначение речных гидроузлов, состав сооружений и их классификация   | Л  | Лекция визуализация   |
| 4.    |  | ПЗ | Коллоквиум с разбором конкретных ситуаций<br>Выдача задания на КР                             |
| 5.    | Основы компоновки сооружений речных гидроузлов                       | Л  | Лекция с разбором конкретных ситуаций в сочетании с лекцией визуализацией                     |
| 6.    |  | ПЗ | Коллоквиум с разбором конкретных ситуаций   |
| 7.    | Основные типы и конструкции бетонных плотин на нескальных основаниях | Л  | Сочетания проблемной лекции и лекции визуализации   |
| 8.    |  | ПЗ | Тренинг с устным фронтальным опросом  |
| 9.    | Разрезка плотин швами  | Л  | Сочетания проблемной лекции и лекции визуализации   |
| 10.   |  | ПЗ | Тренинг с контролем выполнения РГР  |
| 11.   | Быки и устои бетонных водосливных плотин                             | Л  | Сочетания проблемной лекции и лекции визуализации   |
| 12.   |  | ПЗ | Тренинг с контролем выполнения РГР  |
| 13.   | Подземный контур бетонных плотин на нескальном основании             | Л  | Сочетания проблемной лекции и лекции визуализации   |
| 14.   |  | ПЗ | Тренинг с контролем выполнения РГР  |
| 15.   | Крепление нижнего бьефа водосливных бетонных плотин                  | Л  | Сочетания проблемной лекции и лекции визуализации   |
| 16.   |  | ПЗ | Тренинг с контролем выполнения РГР  |
| 17.   | Каналы и сооружения на них   | Л  | Лекция визуализация   |
| 18.   |  | ПЗ | Тренинг с контролем выполнения РГР  |
| 19.   | Водозаборные гидроузлы   | Л  | Лекция визуализация   |
| 20.   |  | ПЗ | Коллоквиум с разбором конкретных ситуаций   |
| 21.   | Рыбопропускные и рыбозащитные сооружения                             | Л  | Сочетания лекции беседы и лекции визуализации   |
| 22.   |  | ПЗ | Тренинг с разбором конкретных ситуаций  |
| 23.   | Расчёты сооружений   | Л  | Сочетания проблемной лекции и лекции визуализации   |
| 24.   |  | ПЗ | Тренинг с контролем выполнения РГР  |

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

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

#### 1) Примерная тематика расчётно-графических работ (РГР):

Цель расчётно-графической работы по предмету – закрепление теоретического материала в области проектирования комплексных гидроузлов на реках. При этом студенту дается возможность самостоятельного решения отдельных вопросов, он знакомится с комплексом основных задач расчетов сооружений.

Примерные темы курсовых работ:

- 1.1) особенности возведения подземного контура гидротехнических сооружений;
- 1.2) водосливная бетонная плотина на нескальном основании в составе комплексного гидроузла (по вариантам);
- 1.3) контрфорсная плотина на нескальном основании;
- 1.4) водозаборный гидроузел;
- 1.5) свободная тема по согласованию с руководителем работы.

или

#### 2) Примерная тематика расчётно-графических работ (РГР):

Цель расчётно-графической работы по предмету – закрепление теоретического материала в области проектирования каналов и сооружений на них. При этом студенту дается возможность самостоятельного решения отдельных вопросов, он знакомится с комплексом основных задач расчетов каналов и сооружений на них.

- 2.1) гидравлические расчеты каналов с учетом различных факторов (по вариантам);
- 2.2) расчеты водопропускных сооружений на каналах (по вариантам);
- 2.3) свободная тема по согласованию с руководителем работы.
- 3) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

3.1) Основные типы и конструкции бетонных плотин на нескальных основаниях.

Вопросы к устному фронтальному опросу:

- Зачем нужна водосливная плотина в составе гидроузла?
- Для чего в состав гидроузла входит грунтовая плотина?
- Что такое русловая компоновка бетонных сооружений гидроузла?
- Что такое пойменная и полу пойменная компоновка бетонных сооружений гидроузла?
- В чём состоят преимущества пойменной компоновки сооружений гидроузла?
- Как назначается расчётная пропускная способность бетонной водосливной плотины?

- Какие принципы лежат в основе выбора удельного расхода водосливной плотины?
- Чем отличается допустимая скорость потока от не размывающей?
- Как влияют геологические условия на выбор удельного расхода?
- Из каких условий выбираются количество и ширина водосливных отверстий?
- Почему чаще выбирают нечётное количество водосливных пролётов?
- Как влияет возможность пропуска льда через плотину на ширину её водосливных пролётов?
- В зависимости от каких факторов выбирается толщина быков?
- Из каких принципов выбирается ширина секций водосливной плотины?
- Какой тип профиля выбран для бетонной водосливной плотины и почему?
- По какой формуле определяется напор на гребне водосливной плотины? Как она называется?
- Сколько пролётов водосливной плотины участвуют в пропуске расходов основного расчётного случая?
- Сколько затворов может располагаться на пороге водослива?
- Для чего на пороге водослива устраивается горизонтальная вставка?
- Какой коэффициент расхода имеет водослив практического профиля?
- Какие факторы уменьшают коэффициент расхода водослива?
- Что учитывает коэффициент бокового сжатия в формуле пропускной способности водослива? Каков его физический смысл?
- Когда водослив практического профиля называется подтопленным?
- Как учитывается влияние подтопления на пропускную способность водослива?
- Как вы строите поперечное сечение водослива практического профиля?

4) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

- Что такое пойменная и полу пойменная компоновка бетонных сооружений гидроузла?
- В чём состоят преимущества пойменной компоновки сооружений гидроузла?
- Как назначается расчётная пропускная способность бетонной водосливной плотины?
- По какой формуле определяется напор на гребне водосливной плотины? Как она называется?
- Что учитывает коэффициент бокового сжатия в формуле пропускной способности водослива? Каков его физический смысл?



- Когда водослив практического профиля называется подтопленным?
- Как учитывается влияние подтопления на пропускную способность водослива?
- Какой вид сопряжения бьефов используется за бетонной водосливной плотиной?
- Что такое гидравлический прыжок за плотиной?
- В каких трёх положениях может находиться гидравлический прыжок?
- Почему необходимо затопить (надвинуть) гидравлический прыжок?
- За счёт чего гасится энергия в гидравлическом прыжке?
- Какие превращения энергии происходят в гидравлическом прыжке?
- Как записывается условие затопления гидравлического прыжка?
- Какая глубина и почему называется раздельной?
- Почему первая и вторая глубины гидравлического прыжка называются сопряженными?
- Какую цель преследуют расчёты сопряжения бьефов при маневрировании затворами?
- Сколько вы знаете расчётных случаев при сопряжении бьефов при маневрировании затворами и какие?
- Как определить расход через водосливной пролёт плотины при частичном открытии затвора?
- Из каких соображений выбирают расположение гасителей энергии на водобойной плите?
- Как назначают высоту гасителей?
- Как гасители влияют на вторую сопряженную глубину гидравлического прыжка и его длину?
- Какие водобойные устройства применяют в бетонных водосливных плотинах?
- В каких случаях и зачем устраивают водобойный колодец?
- Как определяется глубина водобойного колодца?
- Какие конструктивные элементы входят в состав крепления русла за плотиной в нижнем бьефе?
- Для чего устраивается крепление русла в нижнем бьефе?
- На какую длину устраивается крепление русла в нижнем бьефе?
- Для чего нужна водобойная плита?
- Как назначается длина водобойной плиты?
- Из каких условий назначается толщина водобойной плиты?
- В каких случаях и зачем устраивается водобойный колодец?
- Как определяется глубина водобойного колодца?
- Какие конструктивные элементы входят в состав крепления русла в нижнем бьефе?
- Для чего устраивается крепление нижнего бьефа?
- На какую длину устраивается крепление нижнего бьефа?
- Для чего нужна водобойная плита?

- Как назначается длина водобойной плиты?
- Из каких условий назначается толщина водобойной плиты?
- Какие нагрузки и воздействия испытывает водобойная плита?
- Что такое дефицит давления на водобойную плиту? Как он влияет на выбор размеров водобойной плиты?
- Какую функцию выполняют дренажные колодцы на водобое?
- Для чего нужна рисберма?
- Как назначается длина рисбермы?
- Как назначаются размеры бетонных плит рисбермы?
- Для чего необходимо устройство ковша за рисбермой?
- Как назначается глубина ковша?
- Для чего на дно ковша отсыпается камень?
- Из каких соображений назначают заложения откосов ковша?
- Почему водосливная плотина разбивается на секции?
- Для чего устраивают швы в бетонных плотинах?
- Из каких принципов выбирается профиль быков?
- Для чего в швах плотины устраивают шпонки?
- Для чего необходимо контурное уплотнение швов?
- Как назначаются размеры смотровых колодцев в быках?
- Что такое шандоры? Зачем они нужны?
- Зачем устраиваются пазы с нижней стороны водосливной плотины?
- Какой тип затворов используется для перекрытия водосливных отверстий?
- Какой подъёмный механизм используется для маневрирования затворами?
- Зачем в основании бетонной плотины устраиваются противофильтрационные элементы?
- Какие противофильтрационные конструкции выполняются в бетонных плотинах на не скальном основании?
- Из каких соображений выбирается протяженность непроницаемой части подземного контура?
- Что входит в состав дренажной системы бетонной водосливной плотины?
- Для чего в составе дренажа устраивается обратный фильтр?
- Для чего устраивается понур?
- Как назначается толщина понура?
- Как назначается длина понура?
- Из каких материалов выполняется понур?
- Какие виды понуров различают по конструкции?
- В каком случае не применяется понур из глинистого грунта?
- Какие противофильтрационные устройства более эффективны в снижении противофильтрационного давления: горизонтальные или вертикальные?

- Из каких условий выбирается глубина забивки шпунта?
- В каких случаях шпунт в основании плотины не устраивается?
- Какой шпунт называется королёвым?
- Каковы задачи расчёта фильтрации в основании плотины?
- Какой метод применяется для расчёта фильтрации в основании плотины?
- Что такое фильтрационная прочность грунта?
- Как записывается условие фильтрационной прочности?
- Что такое градиент фильтрационного потока?
- Для чего строится эпюра противофильтрационного противодействия?
- Что такое глубина активной зоны фильтрации?
- Как определяется глубина активной зоны фильтрации?
- Какой метод используется для расчёта фильтрации, если шпунт забит до водоупора?
- Из каких соображений выбирается ширина подошвы бетонной плотины на нескальном основании?
- Какие нагрузки действуют на бетонную плотину и её основание?
- Для какого уровня в верхнем бьефе проводят статические расчёты бетонной водосливной плотины?
- Как определяется взвешивающее противодействие на подошву плотины?
- Какой закон физики используется при расчёте взвешивающего противодействия?
- Какой метод расчёта используется для определения контактных напряжений?
- Как называется формула, по которой производится расчёт контактных напряжений?
- Относительно какой оси производится подсчёт моментов для определения контактных напряжений?
- Для какого сечения подсчитывается момент сопротивления при расчёте контактных напряжений?
- Как вычисляется коэффициент неравномерности контактных напряжений?
- Какие ограничения накладываются на коэффициент неравномерности контактных напряжений? Почему?
- Какие формы потери устойчивости могут иметь бетонные плотины на нескальном основании?
- Когда устойчивость плотины рассчитывается по схеме плоского сдвига?
- Как выбирается расчётная поверхность скольжения при плоском сдвиге?
- Как записывается условие устойчивости плотины на сдвиг?
- Какие силы могут вызвать сдвиг сооружения?

- За счёт каких сил обеспечивается устойчивость плотины против сдвига?
- Какой закон механики грунтов используется для вычисления сопротивления плотины сдвигу при расчёте на плоский сдвиг?
- Как вычисляется коэффициент трения скольжения плотины по грунту основания?
- Как вычисляется коэффициент устойчивости бетонной плотины на сдвиг?
- Каково нормативное значение коэффициента устойчивости водосливной плотины на сдвиг?
- Какие мероприятия применяются для повышения устойчивости бетонных плотин на не скальном основании?
- Почему анкерный понур носит такое название и каков принцип его работы?
- Какие бывают поперечные сечения каналов?
- Как выбрать форму сечения, размеры и заложение откосов канала трапецеидального сечения?
- Гидравлические расчёты каналов и выбор их параметров (площади поперечного сечения, уклонов, допустимых скоростей течения)?
- Что такое транспортирующая способность канала?
- Какие гидравлические особенности должны учитываться при эксплуатации каналов в зимних условиях?
- В чём состоят отличия в картине фильтрации в каналах с бетонной облицовкой и без неё?
- Какие конструктивные особенности имеет дренаж за бетонной облицовкой канала?
- Как бороться с подтоплением прилегающих к каналу территорий?
- Какие конструктивные особенности имеют каналы на косогорах и оползневых участках?
- В чём заключается благоустройство берегов каналов?
- Бесплотинные и плотинные гидроузлы. Основные схемы, состав сооружений, условия применения, достоинства и недостатки.
- Способы борьбы с захватом наносов.
- Основные конструкции и принципы действия рыбопропускных и рыбозащитных сооружений.
- Преимущества и недостатки различных типов рыбохозяйственных сооружений.

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

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

Виды текущего контроля: выполнение разделов расчётно-графической работы (РГР), обсуждение результатов в форме тренинга с контролем выполненных работ, типовых вопросов и обсуждение конкретных ситуаций в соответствии с фондом оценочных средств.

Текущий контроль по дисциплине проводится по окончании изучения теоретического раздела и завершению выполнения РГР.

Итоговая оценка по расчётно-графической работе выставляется по четырёхбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») по результатам ее защиты, по качеству разработки графического материала и написанию пояснительной записки.

Итоговая аттестация по дисциплине – экзамен.

Ликвидации студентами текущих задолженностей (отставание в графике выполнения РГР) проходят индивидуально в ходе беседы с консультантом-преподавателем.

При выставлении оценок на экзамене используют следующие критерии, представленные в таблице 7.

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

| Оценка  | Критерии оценивания   |
|---|---|
| Высокий уровень «5» (отлично)                 | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы |
| Средний уровень «4» (хорошо)                  | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки  |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)     | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы        |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы   |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1) Волков, В.И. Водосливные плотины на нескальном основании: учебное пособие / В. И. Волков, Н. В. Ханов; — Москва: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, 2019. — 109 с.: рис., табл., цв. ил. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/volkovhanov.pdf>

2). Сольский, С. В. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища : учебное пособие / С. В. Сольский, С. Ю.

Ладенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2298-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209999> (дата обращения: 05.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3). Крутов, Д. А. Гидротехнические сооружения : учебное пособие для вузов / Д. А. Крутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 238 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12898-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496495> (дата обращения: 05.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4). Моргунов, К. П. Гидравлика гидротехнических сооружений / К. П. Моргунов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-507-44972-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/250889> (дата обращения: 05.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7.2 Дополнительная литература

1) Нестеров, Михаил Васильевич. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды : Учебное пособие / Михаил Васильевич Нестеров . – М. : ИНФРА-М, 2015 . – 682 с. (15 экз.)

2) Гидротехнические сооружения : Часть 1. Учебник для вузов. / Л.Н. Рассказов, В.Г. Орехов, Н.А. Анискин, и др. . – М. : Изд-во АСВ, 2008 . – 576 с. (45 экз.)

3) Сазонов, А. А. Речные комплексные гидроузлы : учебное пособие / А. А. Сазонов. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2012. — 212 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60786> (дата обращения: 05.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4) Черных, Ольга Николаевна. Проектирование узла сооружений мелиоративной системы: учебное пособие / О. Н. Черных, В. И. Алтунин; Московский государственный университет природообустройства. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2014 — 322 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr528.pdf>

5) Гидротехнические сооружения : Учебник для энерг. и энергостроит. спец. техникумов В 2-х кн.: Кн.1 / Г.М. Каганов, Игорь Семёнович Румянцев, Г.М. Каганова . – М. : Энергоатомиздат, 1994 . – 304 с. (93 экз.)

6). Гидротехнические сооружения : Учебник для энерг. и энергостроит. спец. техникумов В 2-х кн. Кн.2. / Г.М. Каганов, Игорь Семёнович Румянцев, Г.М. Каганова . – М. : Энергоатомиздат, 1994 . – 272 с. : ил. (101 экз.)

7) Гидротехнические сооружения. Проектирования и расчет : Учеб. пособие. / коллективный автор, И.И. Кириенко, Ю.А. Химерик . – К. : Вища шк. Головное изд-во, 1987 . – 253 с. (2 экз.)

8). Чугаев, Роман Романович. Гидротехнические сооружения : В 2-х частях. Часть 2: Водосливные плотины: Учебное пособие для студ. гидротехн.

спец. вузов / Роман Романович Чугаев . – 2-е изд., доп. и перераб . – М. : Агропромиздат, 1985 . – 302 с. : ил .(103 экз.).

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. СП 58.13330.2019 Гидротехнические сооружения. Основные положения СНиП 33-01-2003 (с Изменением N 1) - Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2020
2. СП 38.13330.2018 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). СНиП 2.06.04-82\* (с Изменением N 1) - Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2019 год
3. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84\* (с Изменениями N 1, 2, 3) - Официальное издание. Минрегион России. - М.: ОАО "ЦПП", 2011 год
4. СП 101.13330.2012 Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.06.07-87 (с Изменением N 1) - официальное издание. М.: Минрегион России, 2012 год
5. СП 104.13330.2016 Инженерная защита территории от затопления и подтопления. Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85 (с Изменением N 1) - Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017 год
6. ГОСТ Р 53778-2010 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» - официальное издание. М.: Стандартинформ, 2010 год
- 7.ГОСТ 19185-73 «Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения» - официальное издание. М.: Издательство стандартов, 1974 год
8. ГОСТ 26775-97 «Габариты подмостовые судоходных пролетов мостов на внутренних водных путях» - Официальное издание. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1997 год
9. СП 290.1325800.2016 Водопропускные гидротехнические сооружения (водосбросные, водоспускные и водовыпускные). Правила проектирования. - Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017 год
10. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. - официальное издание. М.: Стандартинформ, 2013 год

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

- 1) Букреев, В.П. Проектирование водосливной плотины на нескальном основании: учебное пособие / В.П. Букреев, В. И. Волков, А.Т. Кавешников, Е.Б. Фонсов, Московский государственный университет природообустройства. — Москва: МГУП, 2003 — 70 с.: рис., табл. — — Режим доступа : <https://yadi.sk/i/qGtikVk1I7fwhw>
- 2) Волков, Владимир Иванович. Расчёты и проектирование открытых береговых водосбросов: учебное пособие / В. И. Волков, О. Н. Черных;

Московский государственный университет природообустройства. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2013 — 108 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr536.pdf>

3) Козырь, Ирина Евгеньевна. Гидравлика гидротехнических сооружений: методические указания / И. Е. Козырь, И. Ф. Пикалова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, Кафедра комплексного использования водных ресурсов и гидравлики. — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018 — 53 с. Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo350.pdf>

4) Чунюк, Д. Ю. Расчёт основания напорного гидротехнического сооружения : учебно-методическое пособие / Д. Ю. Чунюк, Е. С. Гусева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 61 с. — ISBN 978-5-7264-2154-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145078> (дата обращения: 05.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. ПАО "РусГидро" <http://www.rushydro.ru/>
2. Федеральное агентство водных ресурсов <http://voda.mnr.gov.ru/>

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование программы | Тип программы | Автор     | Год разработки |
|-------|---|------------------------|---------------|-----------|----------------|
| 1     | все                                     | Microsoft Office       | обучающая     | Microsoft | 2017-2020      |
| 2     | все                                     | AutoCAD                | обучающая     | Autodesk  | 2017-2020      |
| 3     | все                                     | Компас                 | обучающая     | КОМПАС-3D | 2020-2022      |
| 4     | 12 - Расчёты сооружений                 | MIDAS GTS NX           | расчётная     | MIDAS     | 2017-2020      |
| 5     | все                                     | Excel                  | расчётная     | Microsoft | 2019-2022      |

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

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы** |
|--|---|
|--|---|



| корпуса, № аудитории)   |   |
|---|---|
| 1   | 2   |
| Корпус 29, аудитория 233  | Компьютеры с программным комплексом:<br>преподавательский компьютер:<br>инвентаризационный номер 2101340105;<br>студенческие компьютеры:<br>210134000000467÷210134000000477,<br>210134000000926, ...932, ...1346÷...1353<br>Видеопроектор: инвентаризационный номер<br>410134000001135; экран, доска, проводной<br>интернет |
| Корпус 29, аудитория 352  | Компьютеры с программным комплексом<br>Инвентаризационный номер<br>210134000000500÷210134000000514  |
| Центральная научная библиотека имени<br>Н. И. Железнова, Читальные залы<br>библиотеки, Библиотека и читальный<br>зал ИМВХС в корпусе 29 | Техническая литература, нормативные<br>документы, компьютеры с выходом в интернет   |

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для реализации рабочего учебного плана и выполнения программы дисциплины студент должен:

В начале семестра:

1. Получить и изучить тематический план занятий по предмету.
2. Получить в офлайн или онлайн библиотеке прилагаемую к тематическому плану основную литературу.
3. Получить у преподавателя комплект компьютерных файлов и ссылки на необходимые для изучения дисциплины электронные ресурсы.
4. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения курсовой работы и расчётно-графической работы.
5. Получить у преподавателя перечень вопросов к устному опросу и к экзамену.

В течение семестра:

1. Изучить соответствующий материал тематического плана по основной литературе и по электронным источникам информации.
2. Выполнить разделы расчётно-графической работы.
3. Прослушать курс лекций.

В конце семестра:

1. Устранить выявленные замечания по РГР.
2. Защитить РГР.
3. Подготовиться к сдаче экзамена по дисциплине.

### 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.

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

Для реализации утвержденного рабочего учебного плана преподаватель должен, кроме надлежащего знания технической и методической сути вопроса, владеть современными методами обучения с использованием разнообразных средств информатики:

1. Уметь пользоваться компьютером и видеопроектором для представления информации в наиболее доступном визуальном режиме. Речь идет о программах представления презентаций типа Microsoft Power Point, Corel Studio 12, программах для демонстрации видеофильмов, видеороликов, флеш-анимации, панорамных объемных снимков и т. п.

2. Досконально знать один из редакторов электронных таблиц, например типа Excel, и уметь разрабатывать с его помощью интерактивные обучающие программы с возможностью мгновенной визуализации результатов расчета на экране монитора в графическом и табличном видах.

3. Владеть и уметь пользоваться программным обеспечением для выполнения различных чертежей (AutoCAD 2017-2020).

4. Владеть пакетом Microsoft Office для возможности представления результатов работ, сделанных в различных программных продуктах, в текстовом редакторе Word, или аналогичном.

5. Владеть современными расчётными программами типа MIDAS GTS NX, ANSYS и других, позволяющих расширить диапазон решения задач проектирования со студентами и дать им представление о современных возможностях решения проектных задач.

### ***Образовательные технологии***

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### ***Занятия лекционного типа***

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### ***Практические занятия***

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях, диспутах;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответами при опросах и оппонированием ответов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку.

### ***Самостоятельная работа обучающихся***

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

### ***Работа с медиа материалами***

Самостоятельная работа в современном учебном процессе подразумевает ознакомление студента с различными видео и аудиоматериалами на русском и иностранных языках. Можно обозначить следующие цели работы:

- усилить запоминание теоретических положений через визуальное и слуховое восприятие;
- ознакомиться с авторским изложением сложных моментов;
- сформировать свою точку зрения с учетом представленных дискуссий;

- разобрать примеры и конкретные примеры;
- выполнить задания и отвечать на поставленные вопросы.

**Программу разработали:**

Доцент, сооружений, к.т.н.



\_\_\_\_\_ Зборовская М.И.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Комплексные гидроузлы на реках»  
ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство,  
направленность Гидротехническое строительство  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Али Мунзер Сулейманом, заведующим кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций ИМВХС имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук, доцентом (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Комплексные гидроузлы на реках» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – «Строительство», направленность «Гидротехническое строительство» (уровень обучения - бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Гидротехнические сооружения» (разработчики – Зборовская М.И., доцент, к.т.н.; Зимнюков В.А. - доцент, к.т.н.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Комплексные гидроузлы на реках» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 08.03.01 – «Строительство». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 – «Строительство».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Комплексные гидроузлы на реках» закреплено 3 компетенции. Дисциплина «Комплексные гидроузлы на реках» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Дополнительная (если есть) компетенция не вызывает сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Комплексные гидроузлы на реках».

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

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Комплексные гидроузлы на реках» составляет 4 зачётных единицы (144 часа), в том числе 4 часа практической подготовки.

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Комплексные гидроузлы на реках» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 – «Строительство» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Программа дисциплины «Комплексные гидроузлы на реках» предполагает 15 занятий в интерактивной форме, а также практическую работу.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01 – «Строительство».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, коллоквиумах, работа над домашним заданием в форме учебного проектирования

(в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа с конкретными ситуациями и визуализацией), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена/зачета с оценкой/зачета/защиты КР/КП, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой/вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 08.03.01 – «Строительство».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 8 наименований, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 – «Строительство».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Комплексные гидроузлы на реках»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Комплексные гидроузлы на реках»**.

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Комплексные гидроузлы на реках»** ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – «Строительство» направленность **«Гидротехническое строительство»** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Зборовской М.И., к.т.н. доцентом и Зимнюковым В.А., к.т.н. доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Али Мунзер Сулейман, заведующий кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций ИМВХС имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук, доцент



«23» августа 2022 г.